

Дәріс № 5

Тақырыбы: **Көмірсулар**

“Жалпы медицина”, “Стоматология”

Мамандықтарының 1 курс студенттеріне
арналған «Химия» пәні

Мақсаты:

- Органикалық қосылыстардың маңызды кластарының бірі көмірсулар туралы білімді қалыптастыру.

Өзектілігі:

- Көмірсулар барлық өсімдіктердің және жануарлар ағзаларының жасушалары мен ұлпаларының құрамына кіреді. Массасы бойынша көмірсулар жер шарындағы органикалық заттың негізгі бөлігін құрайды.



Дәріс жоспары:

- Көмірсулардың табиғатта таралуы, олардың биологиялық ролі. Жіктелуі.
- Ашық және циклді формалары.
- Күрделі көмірсулар.

«Көмірсулар» – деген не?

Көмірсулар немесе сахаридтер - жалпы формуласы келесі түрде боалтын, атауы айтып тұрғандай көміртек пен судан тұратын табиғи қосылыстар:



Көмірсулардың биологиялық қызметтері



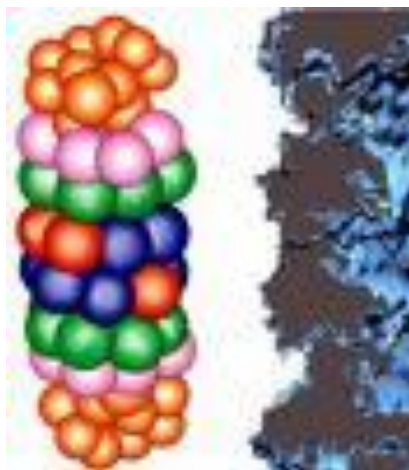
1. Олар үлкен энергия қоры болады: 1г көмірсу тотыққанда 4,2 ккал энергия босатылады.
2. Ағзаның құрылымдық материалы, өсімдіктерде – целлюлоза, бактерияда- мурамин, саңырауқұлақтарда-хитин; күрделі ақуыздардың, нуклеин қышқылдарының, күрделі липидтердің т.б. заттардың құрамына кіреді.
3. Мукополисахаридтер деп аталатын күрделі көмірсулар дәнекер тканді “цементтеп“, ағзаны ауру тудыратын микроорганизмдерден қорғап тұрады (қорғаныш қызмет).

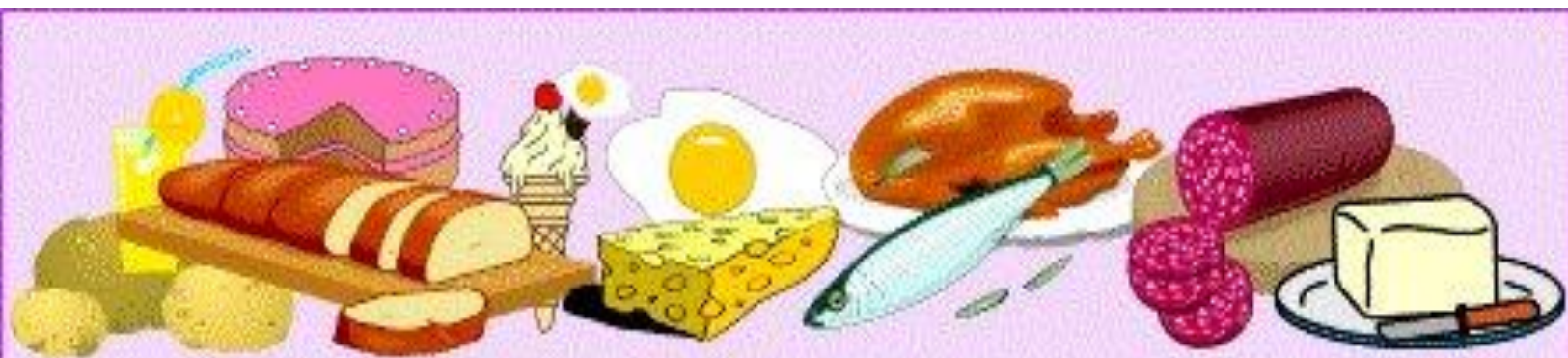
4. Күрделі көмірсу гепарин қанды ұйып қалудан сақтайды, яғни антикоагулянт болып табылады.

5. Кейбір полисахаридтер қанның топтарын ажыратуға мүмкіндік береді.

6. Кейбір көмірсулардың қатары және олардың туындылары медицинада дәрілік заттар ретінде кеңінен қолданылады: глюкоза, сахароза, кальций глюконаты, гепарин, гликозидтер және т.б.

Көмірсулар





Углеводы

Белки

Жиры

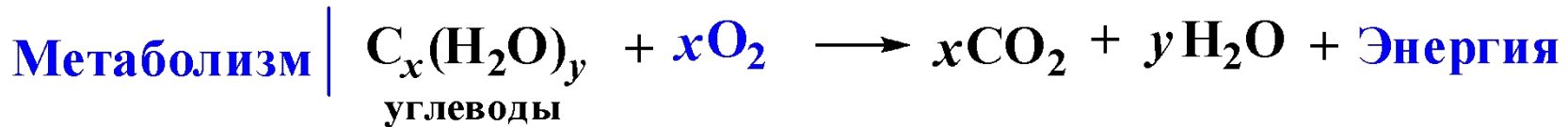
пищеварение

Глюкоза (сахар)
в крови и клетках

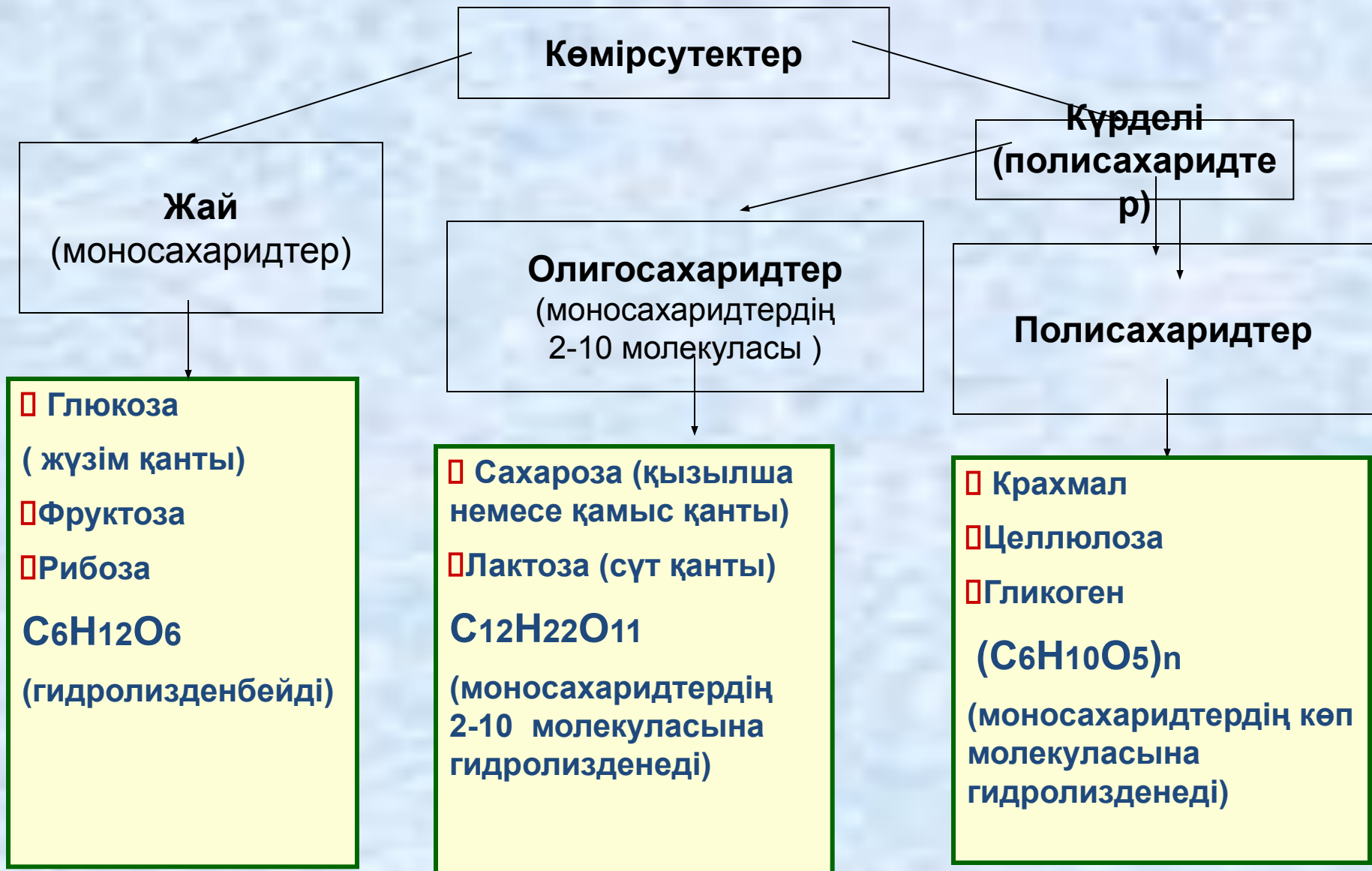
Аминокислоты
в крови и клетках

Жирные кислоты
в крови и клетках

Көмірсулар энергияның химиялық көзі



Көмірсутектердің жіктелуі



Моносахаридтердің жіктелуі

Көміртек тізбегінің ұзындығы бойынша

3 - триоздар, 4 – тетроздар,
5 – пентоздар және т.б. т.д.

глюк**о**за
фрукт**о**за
галакт**о**за

} C₆ - гексоздар

риб**о**за
дезоксириб**о**за

} C₅ - пентоздар

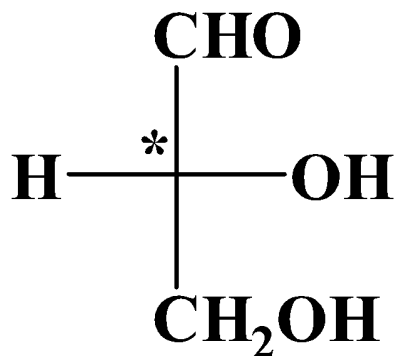
Оксотоптың табиғаты бойынша

Альдегидті ← Оксогруппа → Кетонды

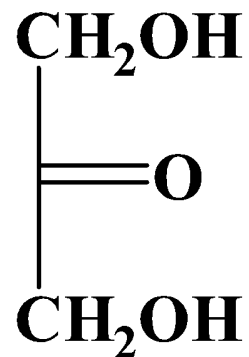
Альдоза
[альдегид + оза]

Кетоза
[кетон + оза]

Көмірсулардың қарапайым өкілдері

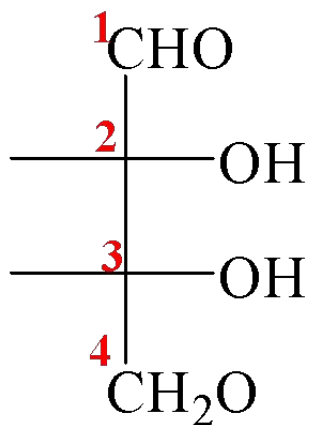


Глицеральдегид
(альдотриоза)

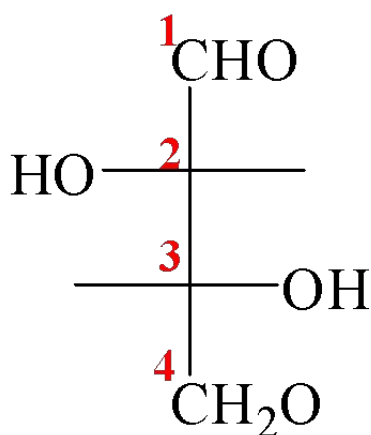


Диоксиацетон
(кетотриоза)

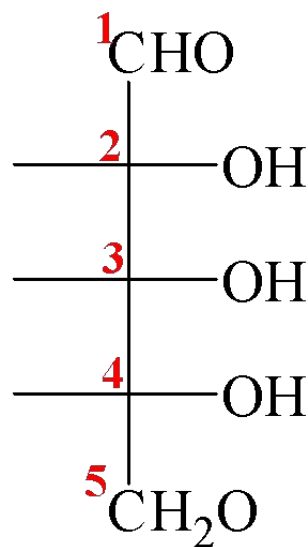
Тетроздар мен пентоздардың өкілдері



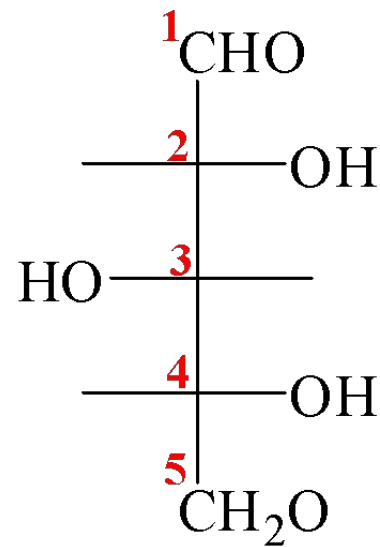
D-эритроза



D-треоза

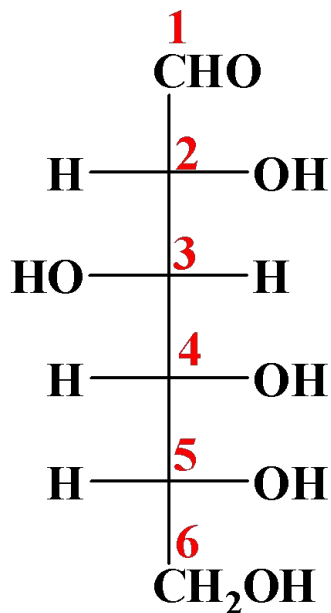


D-рибоза

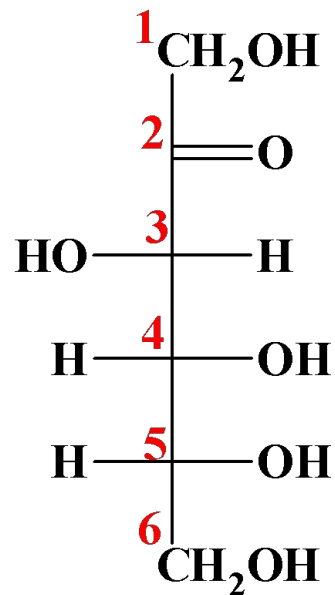


D-ксилоза

Гексоздардың өкілдері



Глюкоза
(гексоза,
альдогексоза)

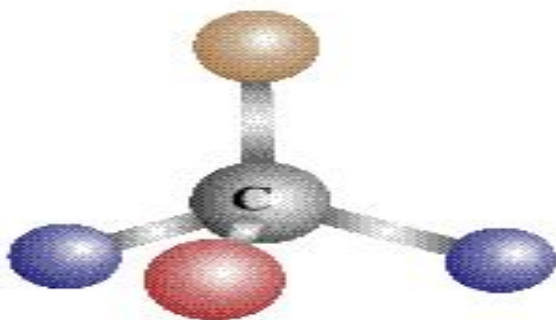


Фруктоза
(гексоза,
кетогексоза)

Моносахаридтердің сызықты формуласы Э.

Фишердің проекциялық формуласы деп аталады.

Стереоизомерия



Зеркало

Стереоизомерлер - атомдардың және атомдар тобының кеңістікте орналасуымен ерекшеленетін изомерлер.

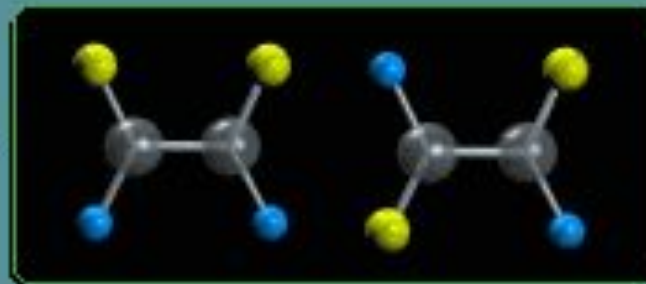
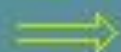
«Хиральділік» сөзі (ағылшынша *chirality*, грекше. $\chi\epsilon\iota\rho$ — қол) екі заттың айнадағы көрінісі түрінде болатын, кеңістікте бір біріне сәйкес келмейтін деген сөзді білдіреді.

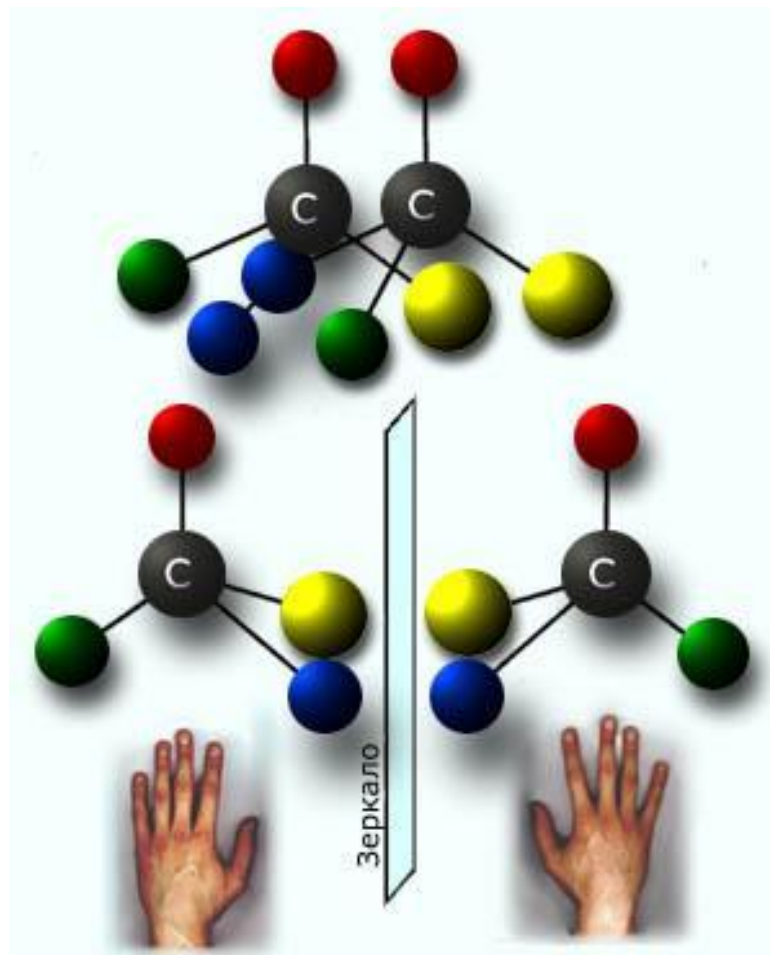
Пространственные изомеры



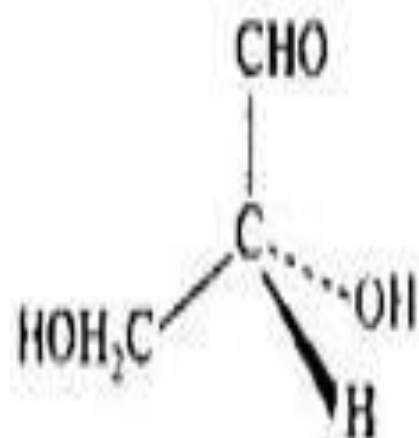
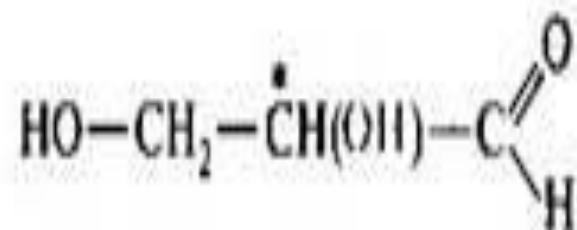
←←
Оптические
(зеркальные)
изомеры

Цис- и транс-
изомеры

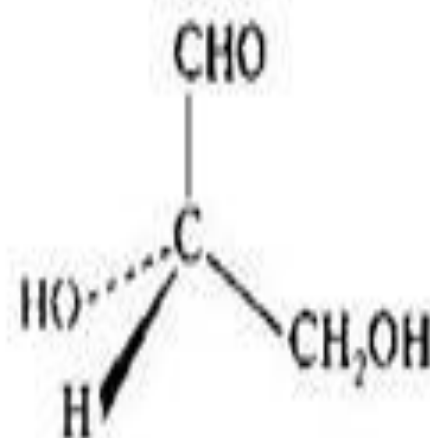
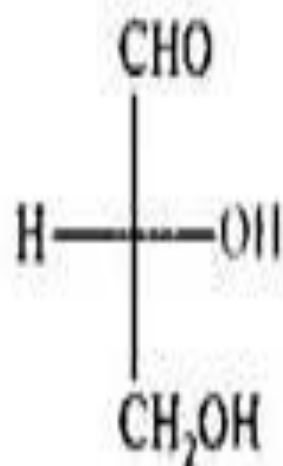




Конфигурационный стандарт



D(+)-глицериновый альдегид



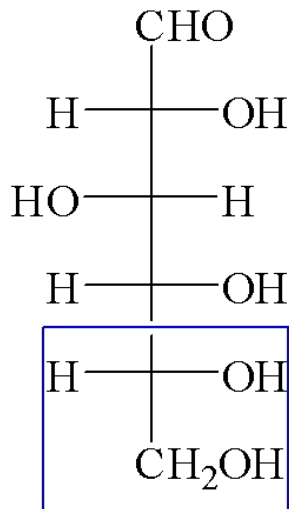
L(-)-глицериновый альдегид



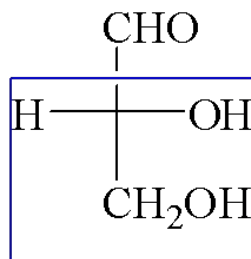
М.А. Розановтың ережесі:

- Моносахаридтердің D- немесе L – стереохимиялық қатарға жатуы аға топтан (карбонилді) ең алыс жатқан ассиметриялық (хиральді) өміртек атомының конфигурациясы бойынша анықталады.

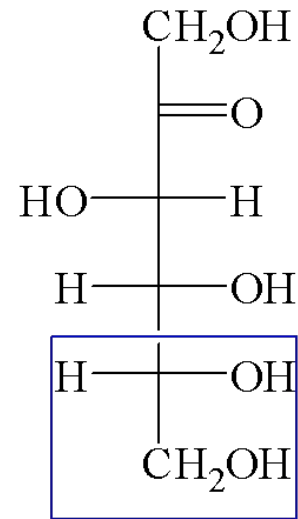
D және L - моносахаридтер



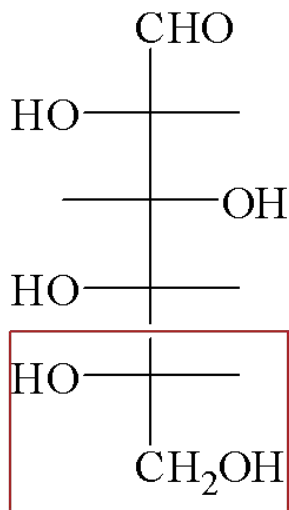
D-глюкоза



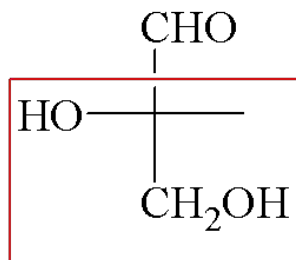
D-глицериновый альдегид



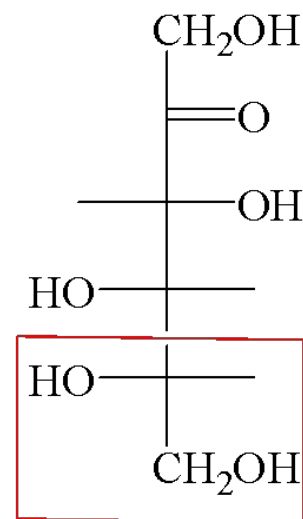
D-фруктоза



L-глюкоза

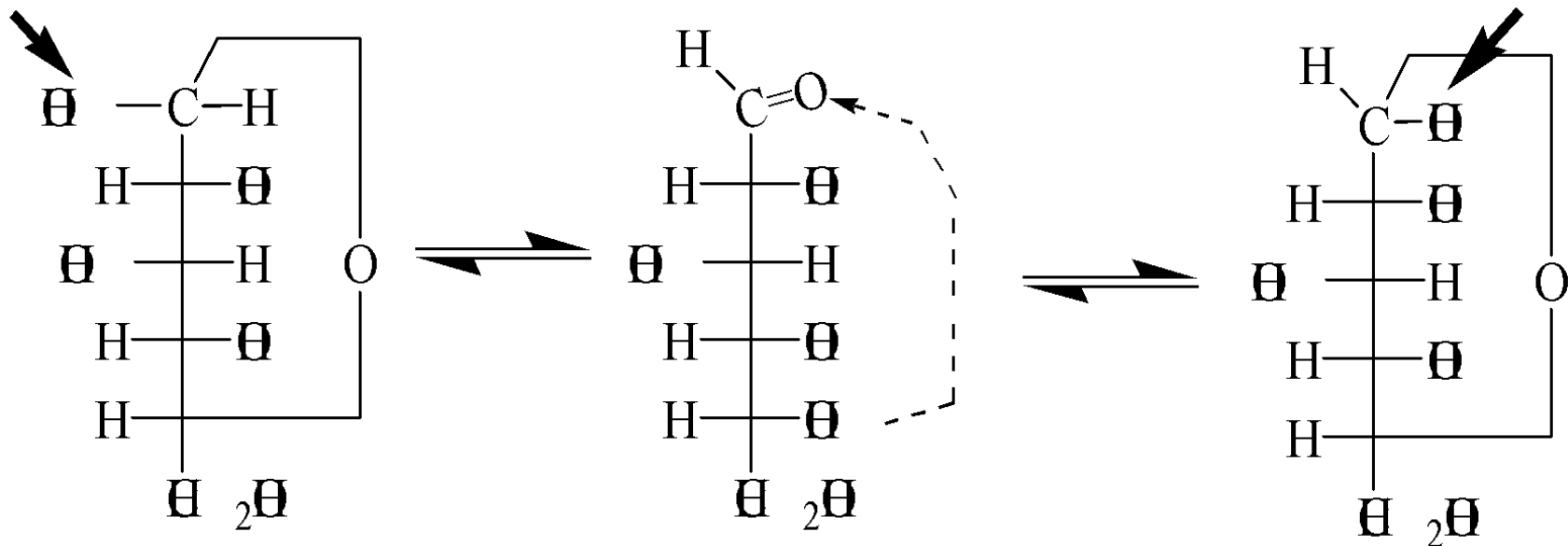


L-глицериновый альдегид



L-фруктоза

Цикло-оксо- (сақиналы - тізбекті) таутомерия.



β -D-глюкопираноза

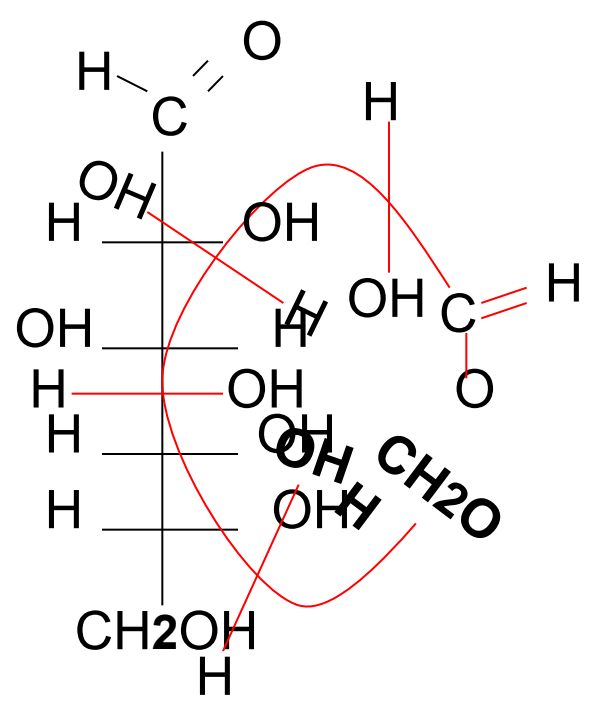
D-глюкоза

α -D-глюкопираноза

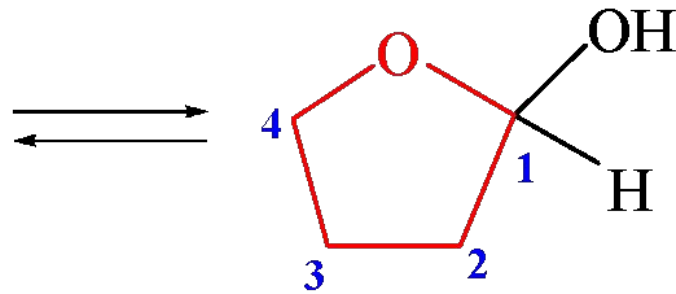
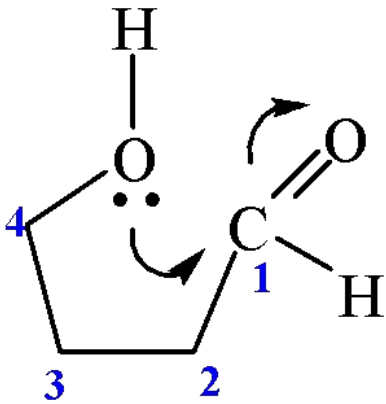
Колли-Толленс формуласы

Фишер формуласы

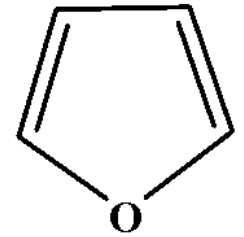




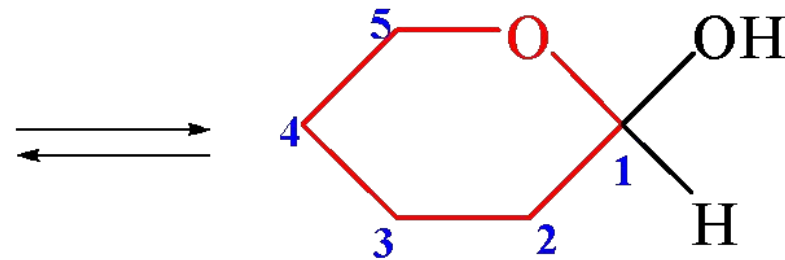
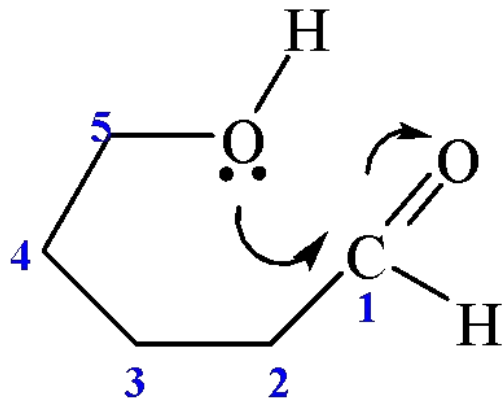
Фуранозалық және пиранозалық циклдік жартылай ацетальдің түзілуі



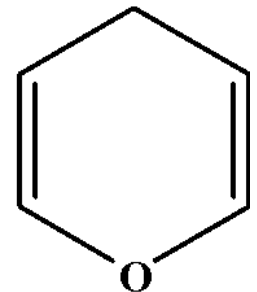
Фуранозалық құрылым



фуран



Пиранозалық құрылым



пиран

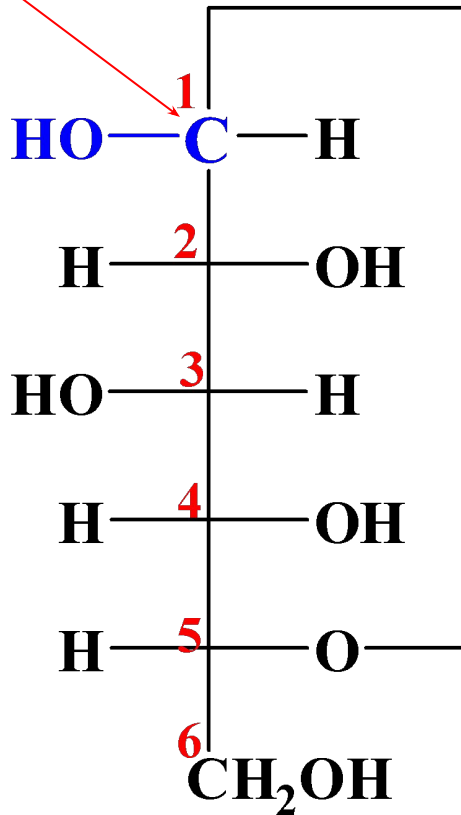
D-глюкопираноза

Аномерлі
хиральді
орталық

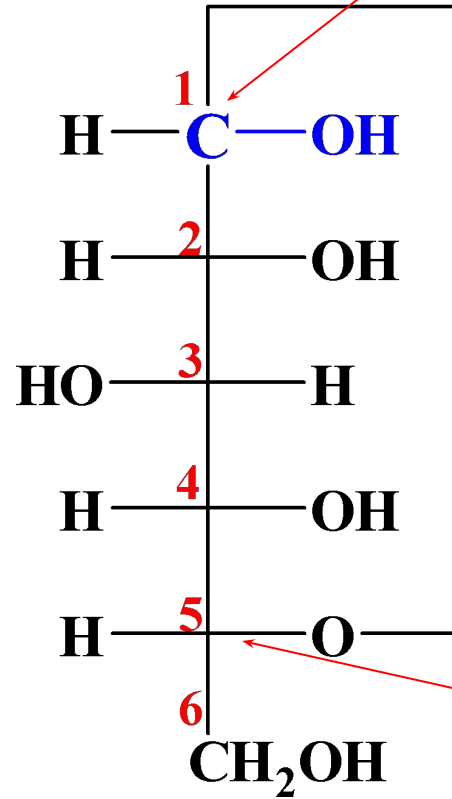
Аномерлі
хиральді
орталық

Гликозид-
тік топ

Гликозид-
тік топ



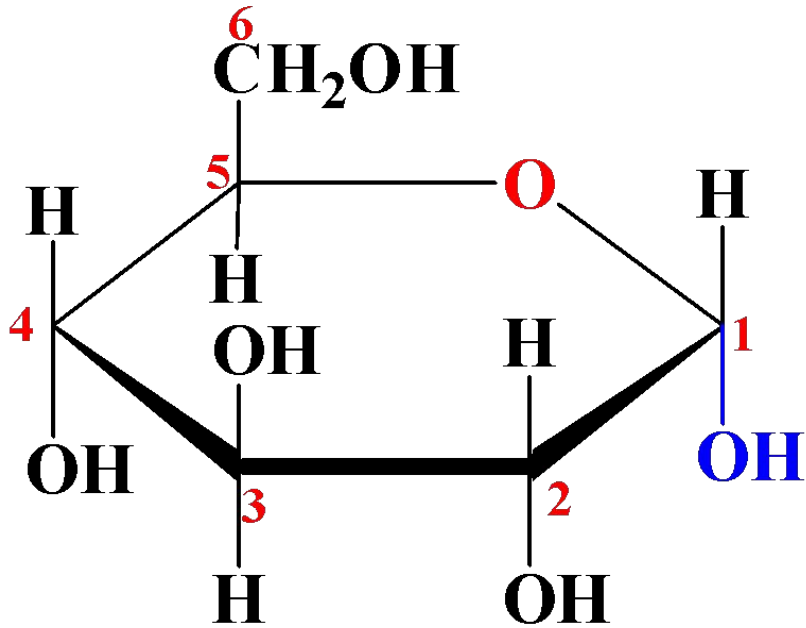
β -D-глюкопираноза



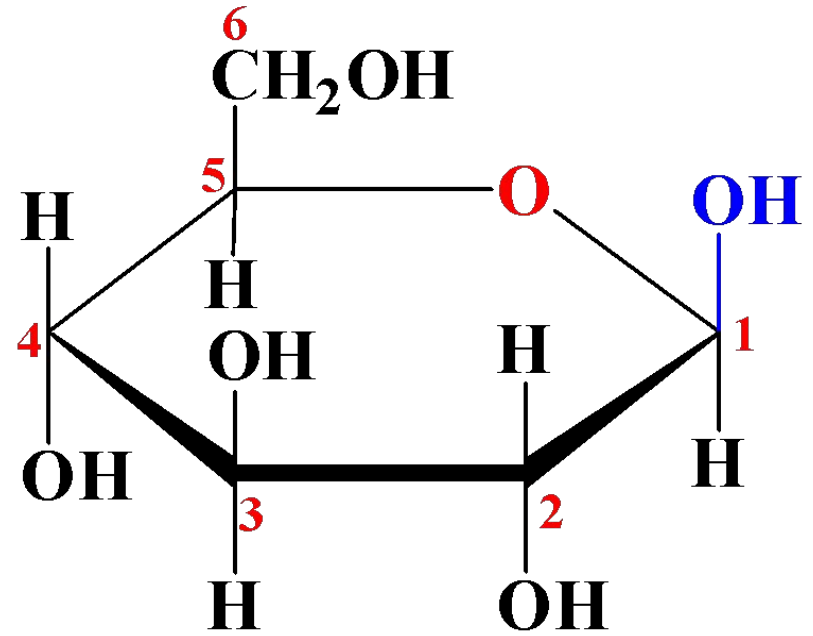
α -D-глюкопираноза

«соңғы»
хиральді
орталық

Хеуорс формуласы

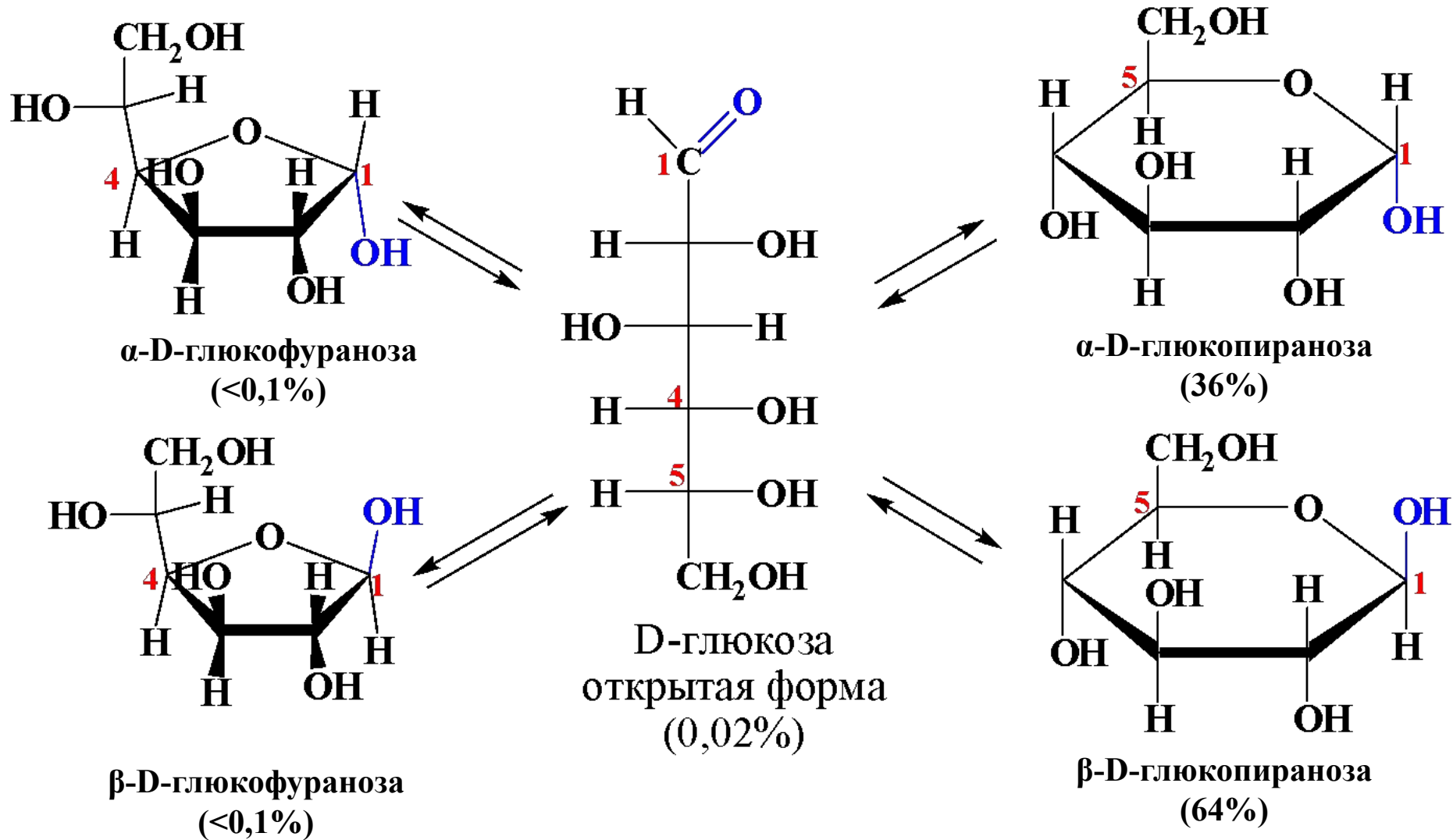


α -D-глюкопираноза



β -D-глюкопираноза

Сақиналы-тізбекті немесе цикло-оксо-таутомерия



- **Көмірсулардың физикалық-химиялық қасиеттері.**

Моносахаридтер – қатты кристалл заттар, суда жақсы ериді, тәтті дәмі бар. Функционалды құрамына байланысты моносахаридтер көп атомды спирттердің, карбонилді қосылыстардың, циклді жартылай ацетальдардың қасиеттерін және арнайы қасиеттерді көрсетеді.

Моносахаридтердің тотықсыздануы:

Моносахаридтердің карбонилді тобының Ni немесе Pd сүтегімен

тотықсыздануы альдиттер деп аталатын көп атомды спирттердің түзілуіне әкеледі: глюкоза-сорбит (D-глицит), манноза –маннит, D-ксилоза-ксилит, галактоза-дульцит. Ксилит пен сорбит - тәтті дәмі бар кристалды заттар, суда жақсы ериді, қант диабетімен ауырғанда қантты алмас-тырады.

Сорбит аскорбин қышқылын (витамин C) алуда аралық өнім болады.

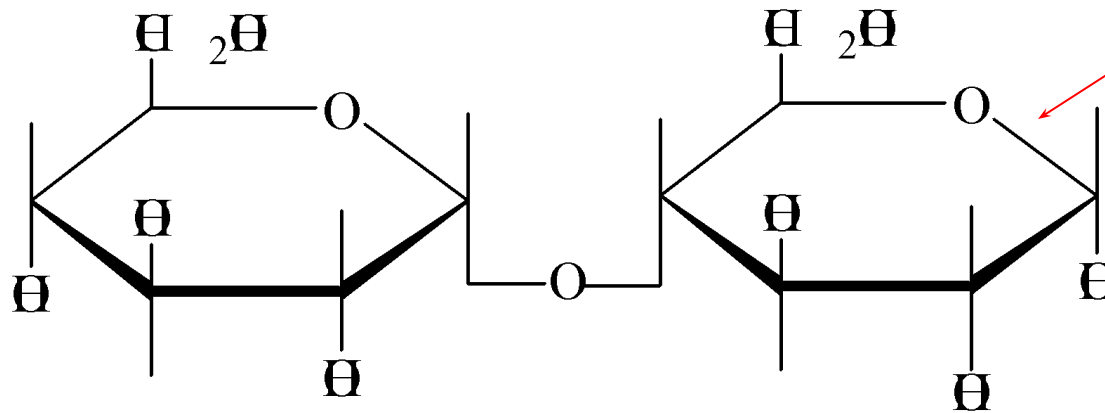
Дисахаридтер

- **Дисахаридтер – 2 моносахаридтің қалдығынан тұрады, олардың 2 түрі бар:**
 - 1) бір моносахаридтің жартылай ацетальді (гликозидтік) ОН-тобымен екінші моносахаридтің бір спирттік ОН-тобы есебінен түзілген дисахаридтер (тотықсыздандыратын дисахаридтер);
 - 2) екі моносахаридтің де жартылай ацетальді (гликозидтік) ОН-тобы есебінен түзілген дисахаридтер (тотықсыздандырмайтын дисахаридтер);

Тотықсыздандыратын дисахаридтер

Мальтоза, лактоза, целлобиоза –
тотықсыздандыратын дисахаридтер – бос жартылай ацетальді гидроксил тобы болғандықтан циклдің ашылуға қабілеттілігі сақталады, яғни цикло-оксо-таутомерия бар.

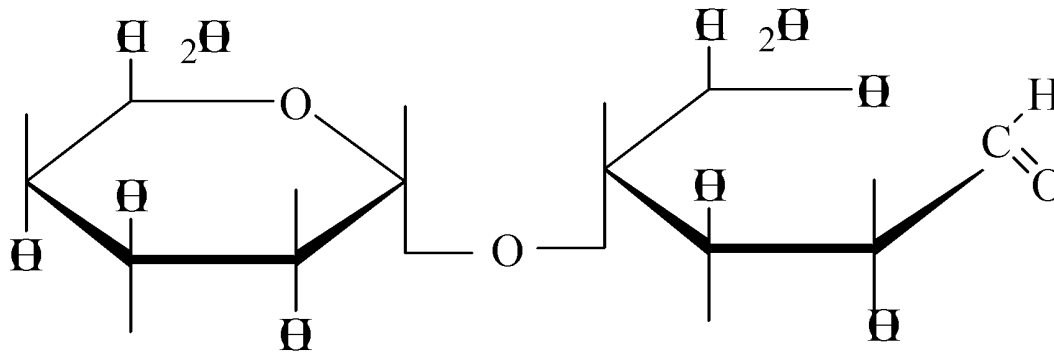
α - Мальтоза



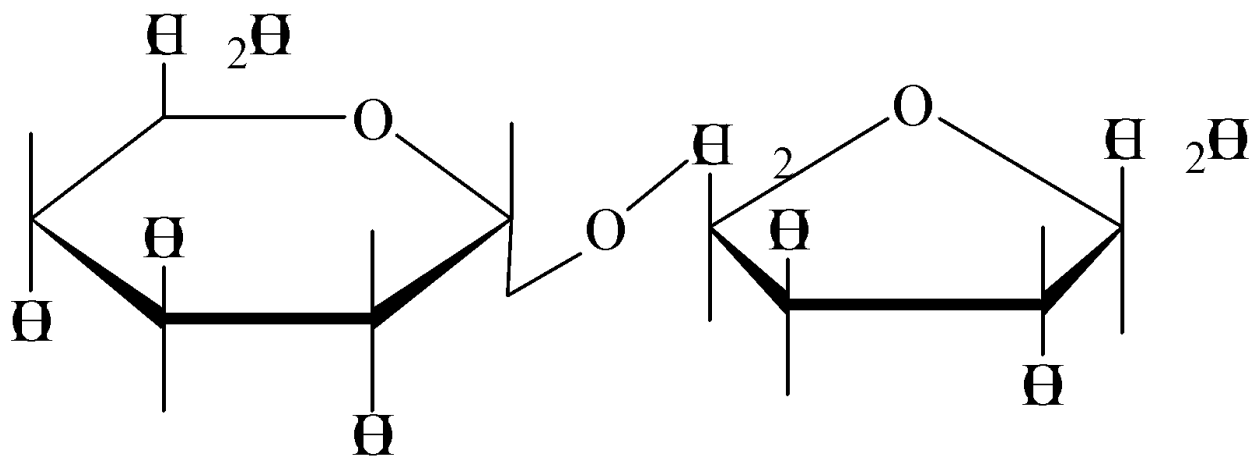
Жартылай
ацеталь:
циклдің
ашылу орны

α - конфигурация

α -D-глюкопиранозил-1,4- α -D-глюкопираноза



Сахароза – тотықсыздандырмайтын дисахарид.



α -D-глюкопиранозил-1,2- β -D-фруктофуранозид.

Полисахаридтер

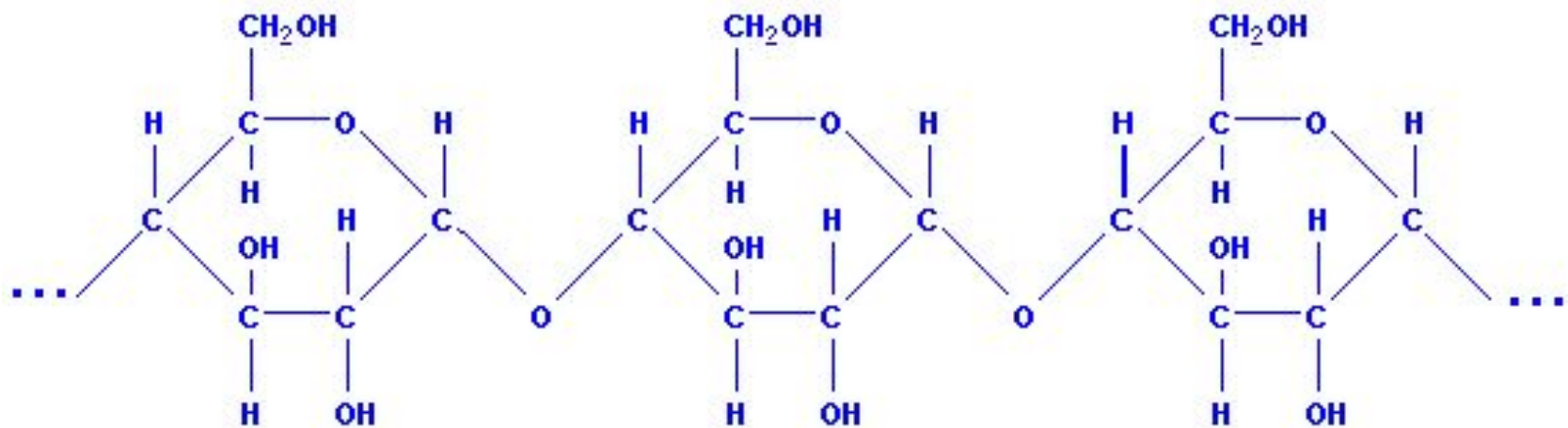
Полисахаридтер құрамы бойынша бөлінеді:

Гомополисахаридтер - биополимерлер, бір моносахаридтердің қалдықтарынан түзілген: крахмал, гликоген, клетчатка, пекті қышқылы, декстран.

Гетерополисахаридтер - биополимерлер, әртүрлі моносахаридтердің қалдықтарынан түзілген: хондроитин-сульфаттар, гиалурон қышқылы, гепарин.

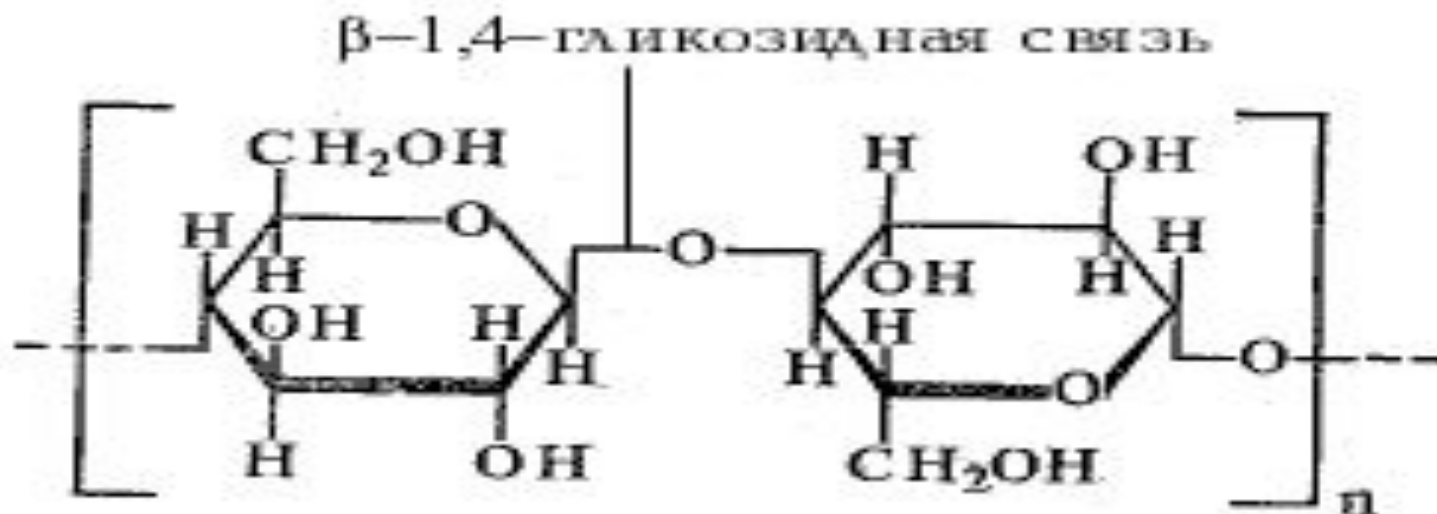
Полисахаридтер

Крахмал – өсімдіктер полисахариді.
Оны өндірістерде картоптан алады.



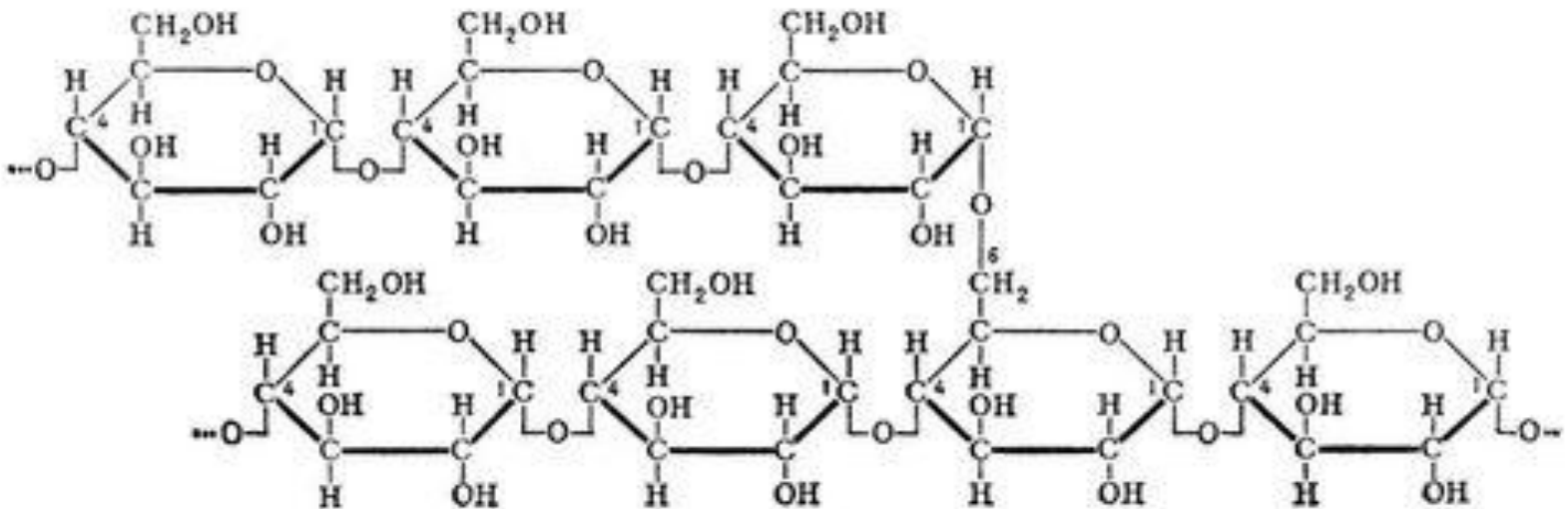
Полисахаридтер

Целлюлоза (клетчатка) – табиғатта кең таралған: өсімдік ұлпасының, ағаштың құрам бөлігі - целлюлоза, мақта, фильтр қағазы - таза целлюлоза (96%-ға дейін).



Полисахаридтер

Гликоген – жануар крахмалы, бауырда жиналады және адам ағзасы мен жануарда энергия қоры болады.



Қорытынды:

В сбалансированном питании углеводы составляют 60% от суточного рациона

Көмірсулар

Құрамы бойынша жіктеледі

Күрделі крахмал ($C_6H_{10}O_5)_n$

Көмірсулар жетіспесе ағзада ақуызбен майлардың энергетикалық мүмкіндіктері қолданыла бастайды, бұл кезде олардың ыдырауы артып, ағзаға зиянды заттар бөлінеді.

Жай глюкоза
 $C_6H_{12}O_6$

Они содержат две функциональные группы:
1) гидроксогруппу, структурная формула которой -ОН
2) карбонильную, структурная формула которой -НС=О

глюкоза
 $C_6H_{12}O_6$

СО₂ газы мен Н₂О суға дейін тотығып, энергия бөледі с выделением энергии
(1 г. көмірсудан – 4,1 ккал.)

Избыток углеводов в пище вреден и приводит к ожирению. Обильное потребление сахара отрицательно сказывается на функции кишечной микрофлоры, приводит к нарушению обмена холестерина и повышению его уровня в сыворотке крови.