

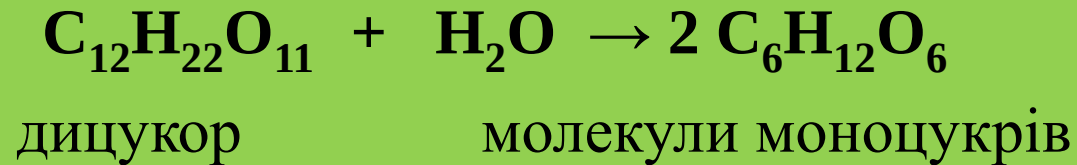
Дицукри. (Дисахариди. Біози.)

- I. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

- Цукроподібні складні вуглеводи, молекули яких при гідролізі утворюють дві молекули моноцукрів.
- Молекула дицукрів, що складається із залишків 2-х молекул гексоз, має загальну формулу $C_{12}H_{22}O_{11}$

СХЕМА ГІДРОЛІЗУ

молекули дицукрів, що утворена
двома молекулами гексоз



НОМЕНКЛАТУРА

ТРИВІАЛЬНА

СПЕЦІАЛЬНА

СОЛОДОВИЙ ЦУКОР

МАЛЬТОЗА

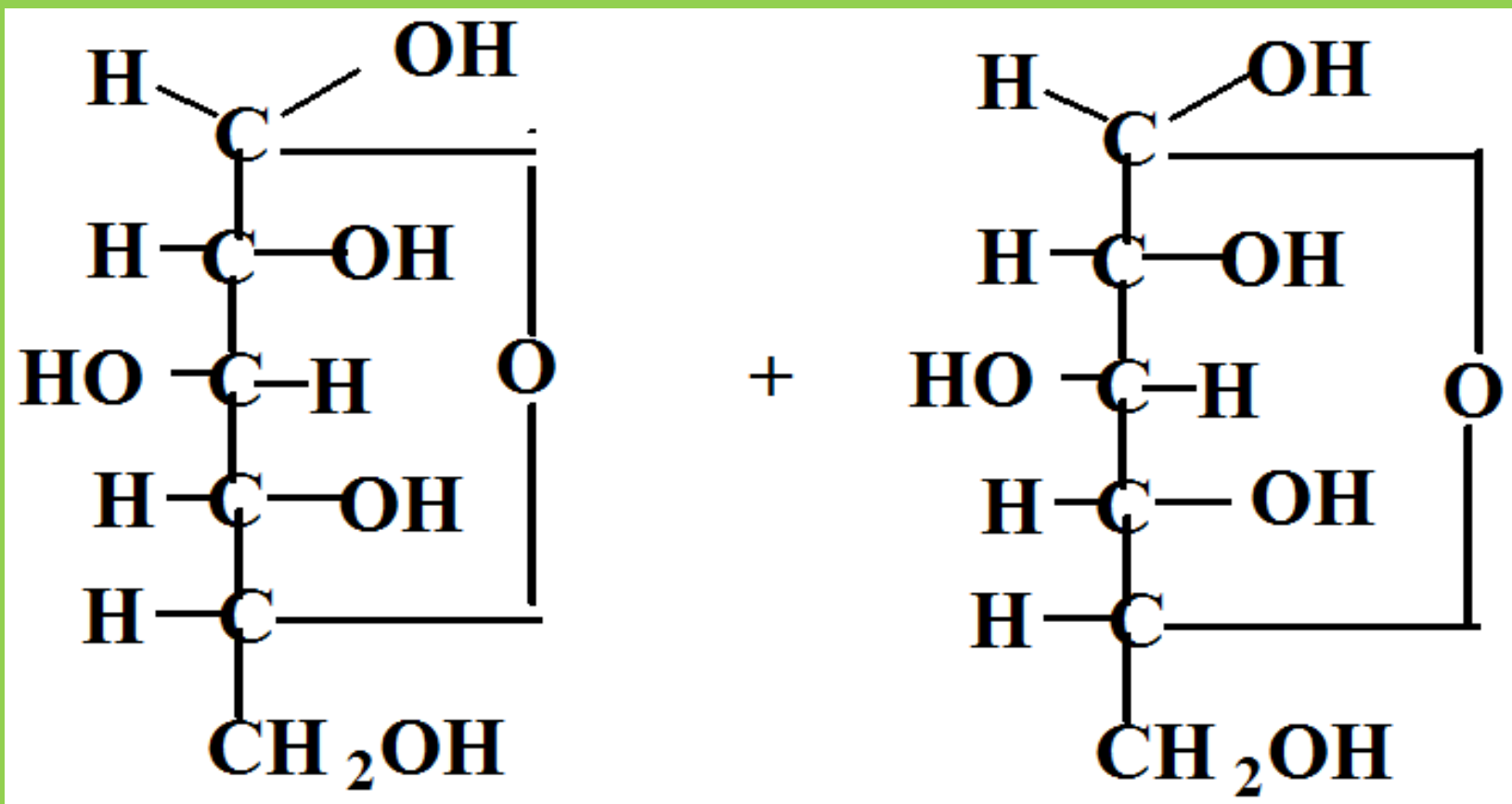
МОЛОЧНИЙ ЦУКОР

ЛАКТОЗА

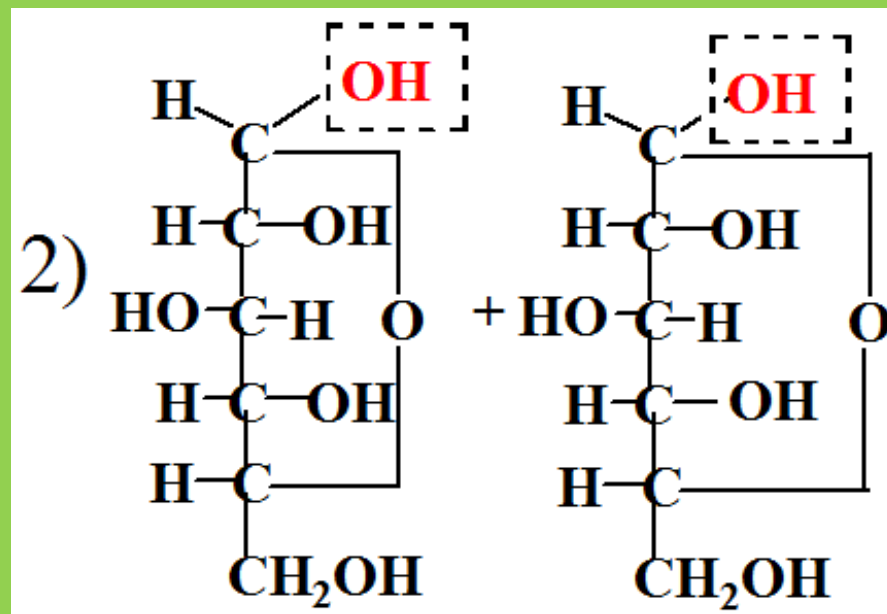
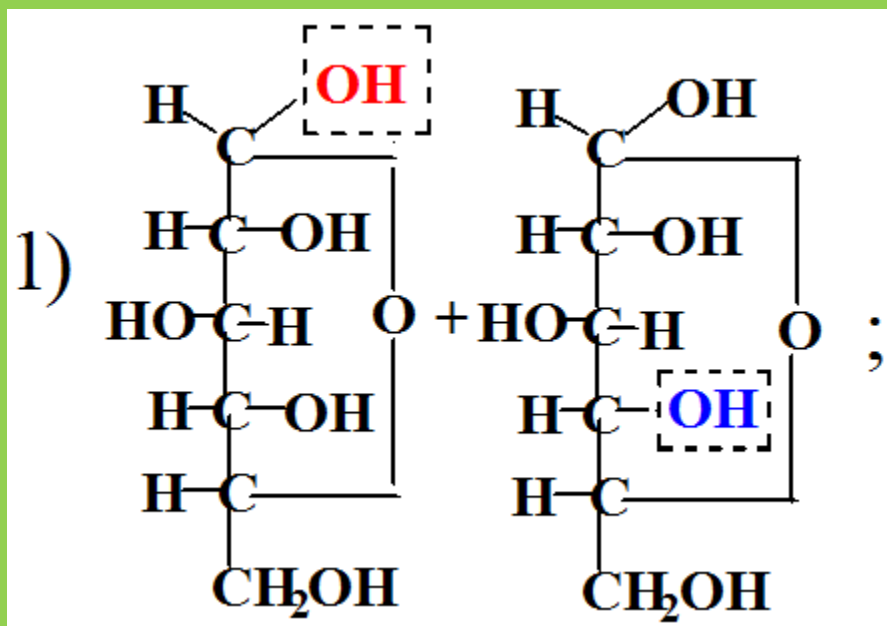
ТРОСТИННИЙ ЦУКОР

ЦУКРОЗА

Процес утворення ?



Шляхи утворення молекули дицукрів



КЛАСИФІКАЦІЯ

Дицукри

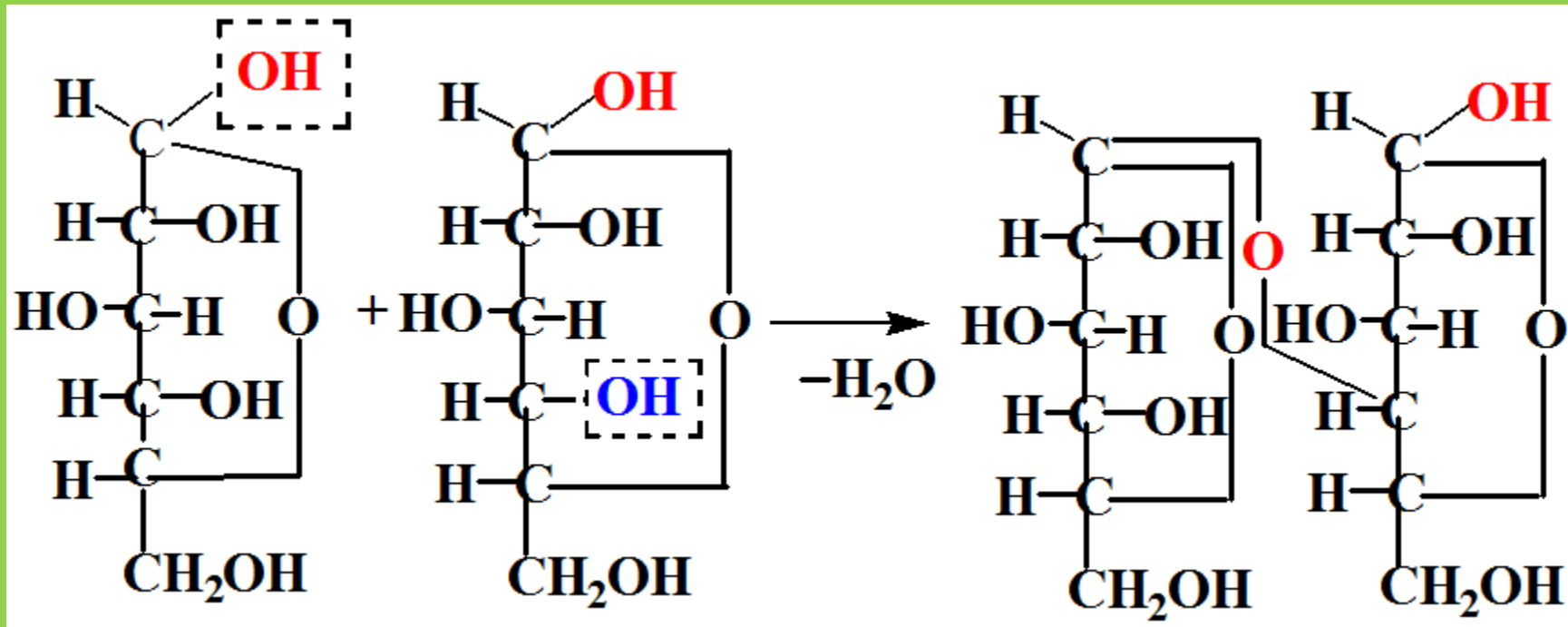
Відновлюючі або редукуючі
(з лат. *reducens* - відновлюючий)

Невідновлюючі або нередукуючі

II. ВІДНОВЛЮЮЧІ ДИЦУКРИ (редуючі)

- Вони утворені в результаті виділення молекули води за рахунок **напівацетального гідроксилу** однієї молекули моноцукру та будь-якого **спиртового гідроксилу** (найчастіше при 4-му атомі Карбону) другої молекули.

СХЕМА УТВОРЕННЯ МОЛЕКУЛИ МАЛЬТОЗИ

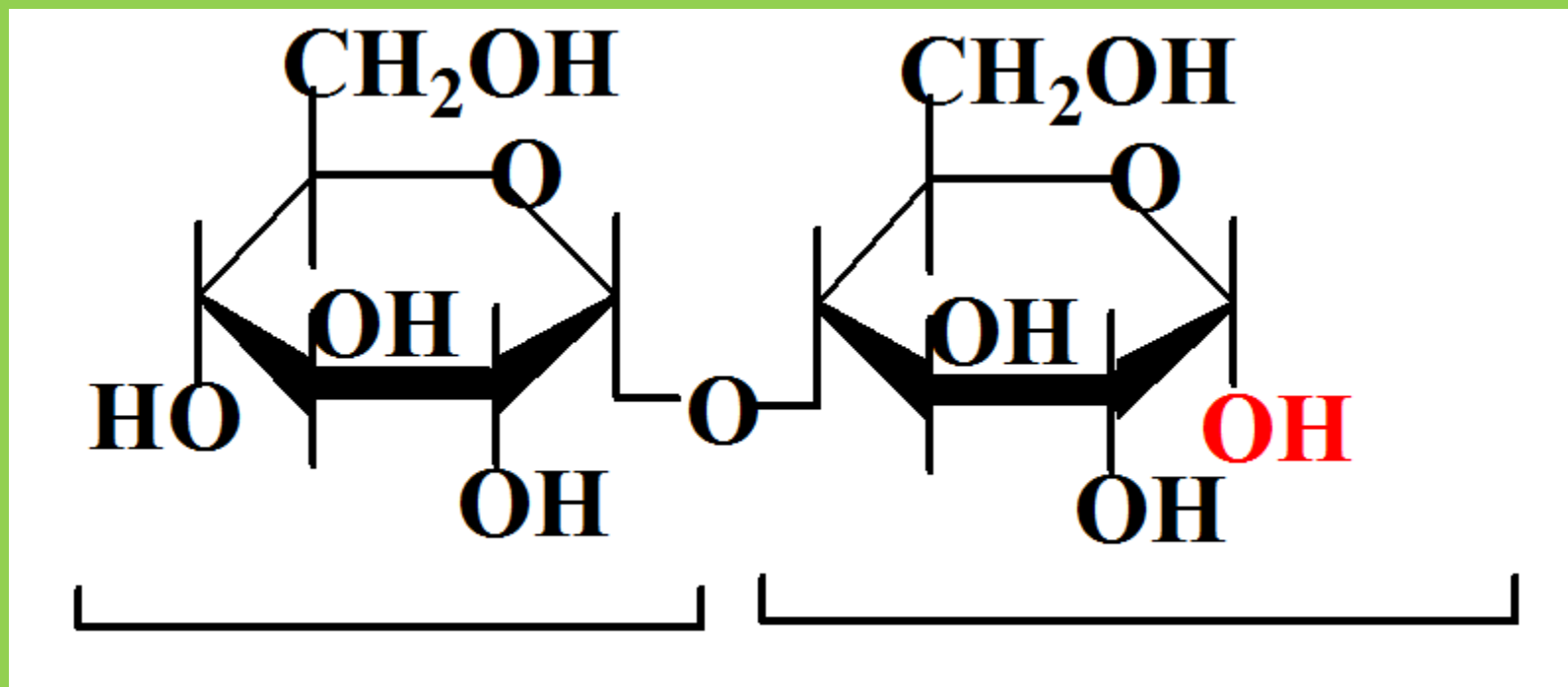


α -D-глюкопіраноза

мальтоза

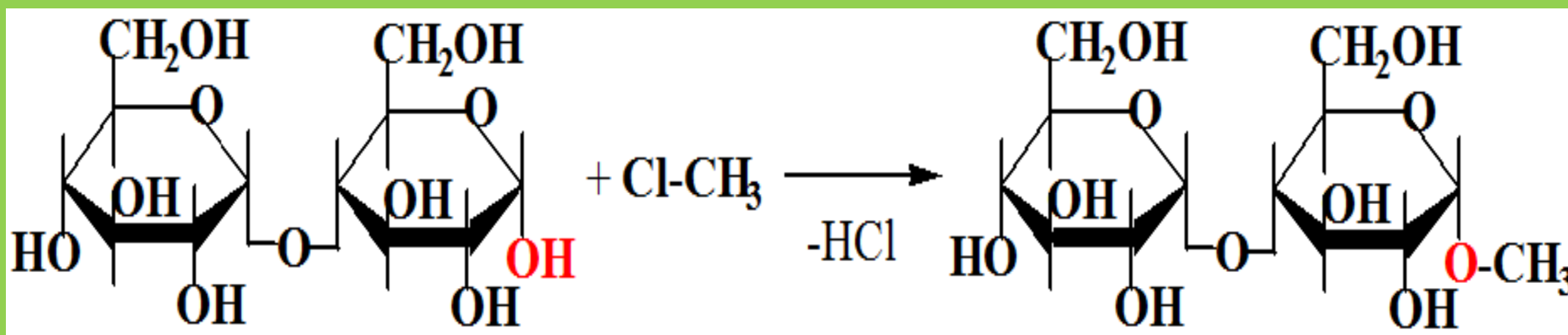
МАЛЬТОЗА

(формула Хеуорса)



Залишки від двох молекул α -D-глюкопіраноза

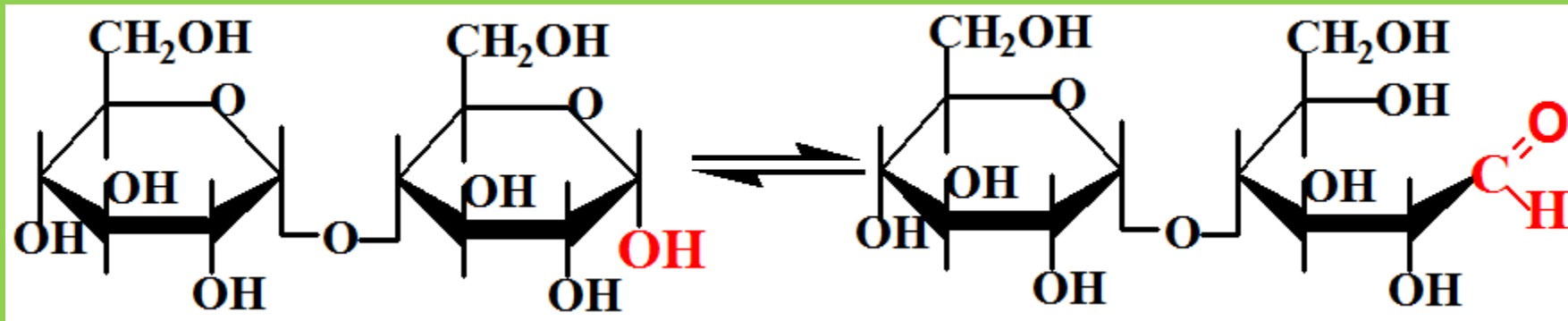
Утворення глікозидів



мальтоза

мальтозид

Таутомерія мальтози



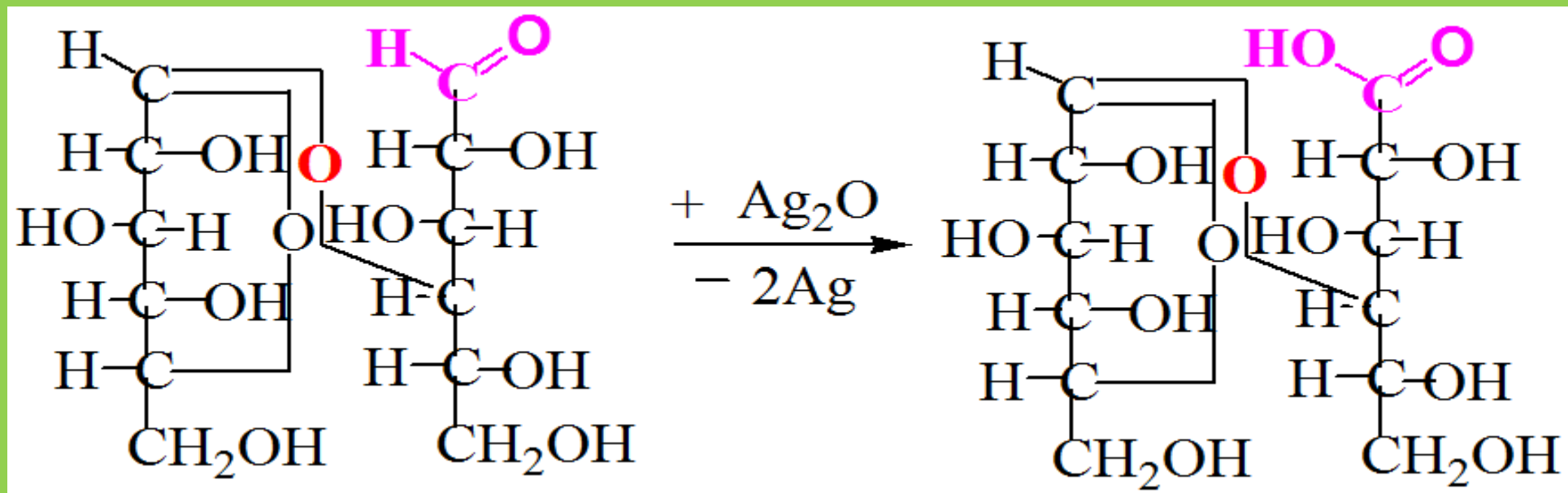
мальтоза

(з напівацетальним
гідроксилом)

мальтоза

(карбонільна форма)

Окиснення мальтози

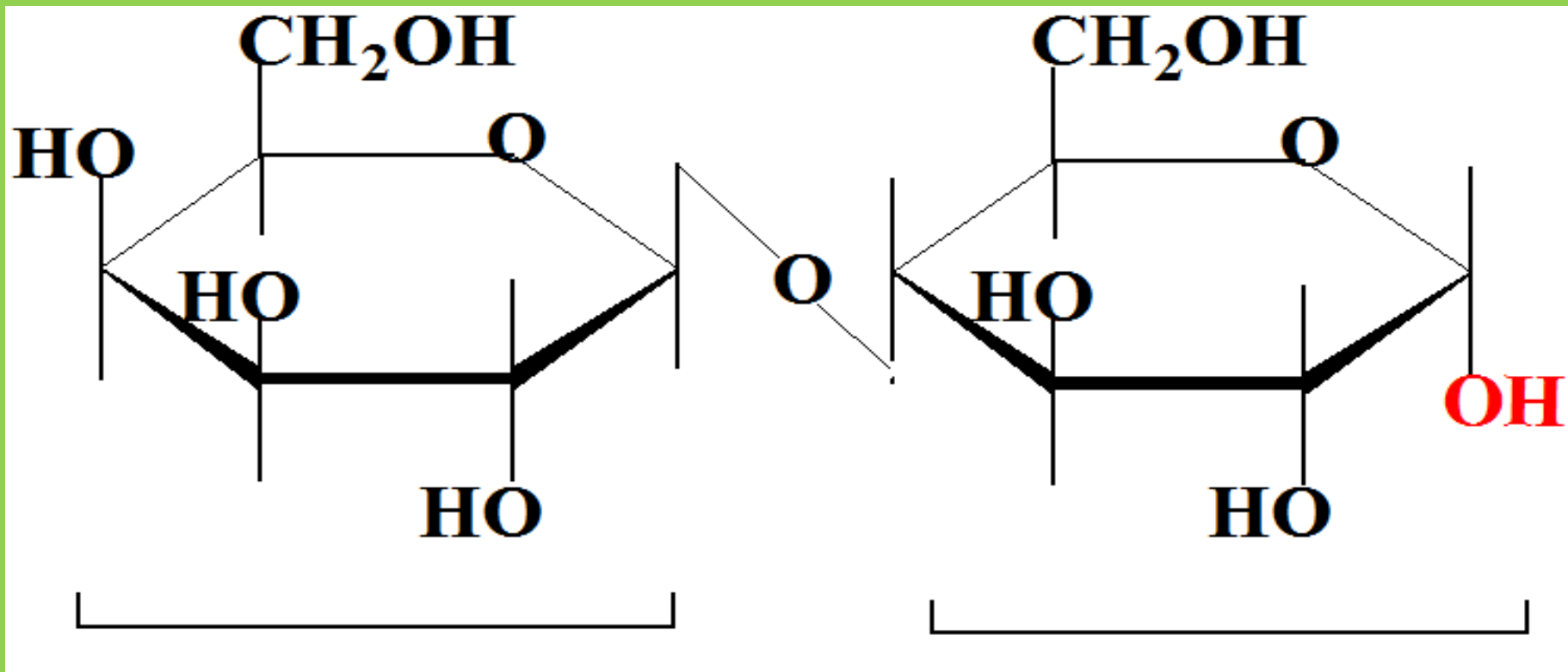


мальтоза

мальтобіонова кислота

ЦЕЛОБІОЗА

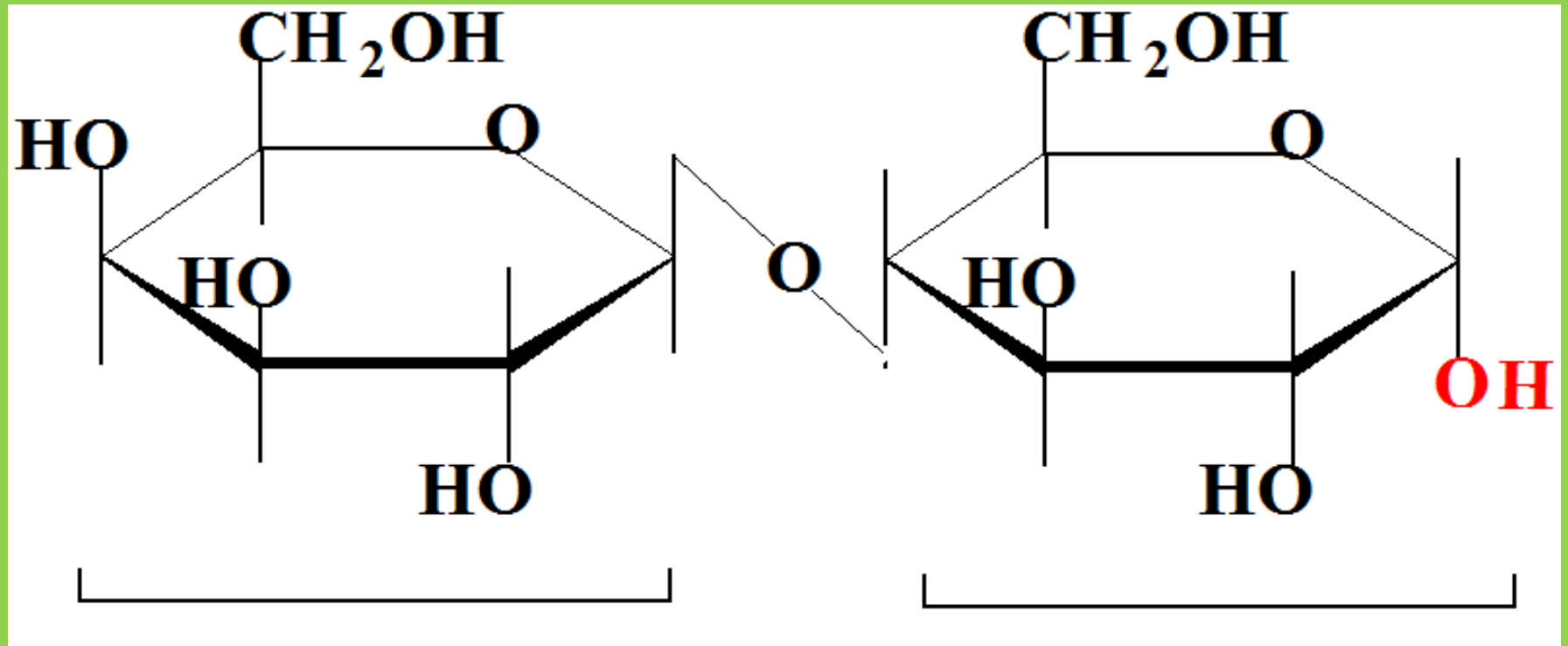
Побудована з 2-х молекул D-глюкози:



β -, D-глюкопіранози

α -, D-глюкопіранози

ЛАКТОЗА



Залишки

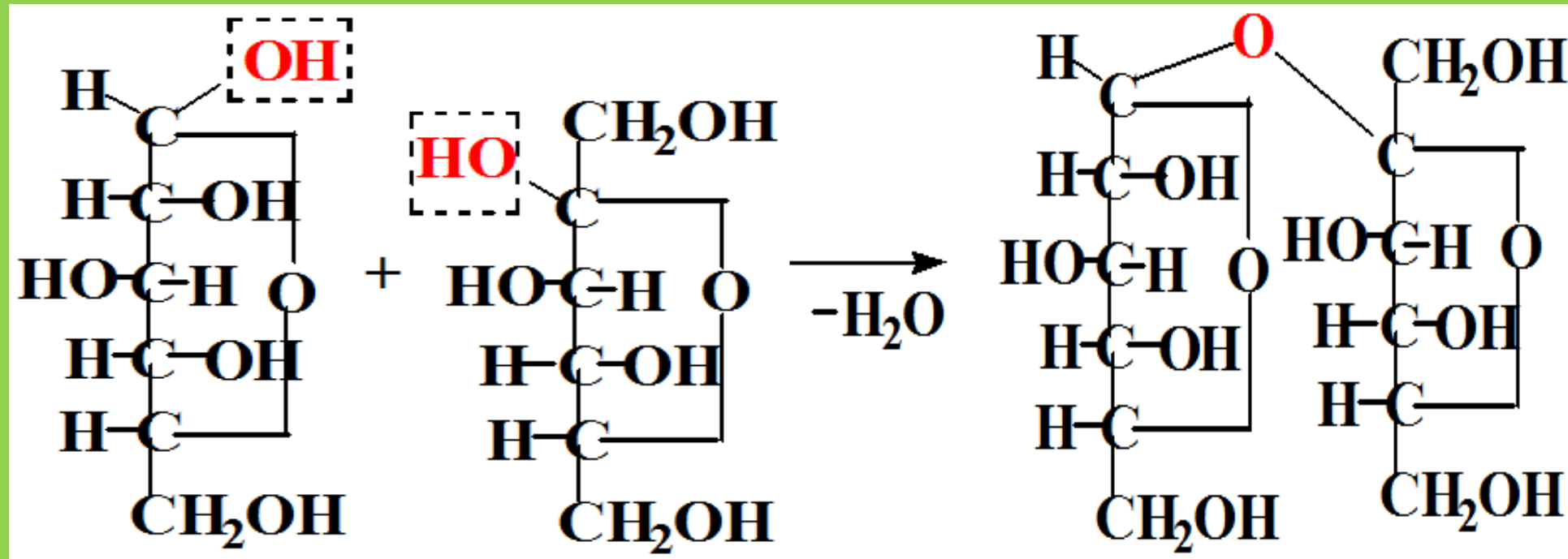
β -,D-галактопіранози

α -,D-глюкопіранози

III. Невідновлюючі дицукри

Вони утворені в результаті виділення молекули води за рахунок двох **напівацетальних гідроксилів** від двох молекул моноцукрів

ОДЕРЖАННЯ ЦУКРОЗИ



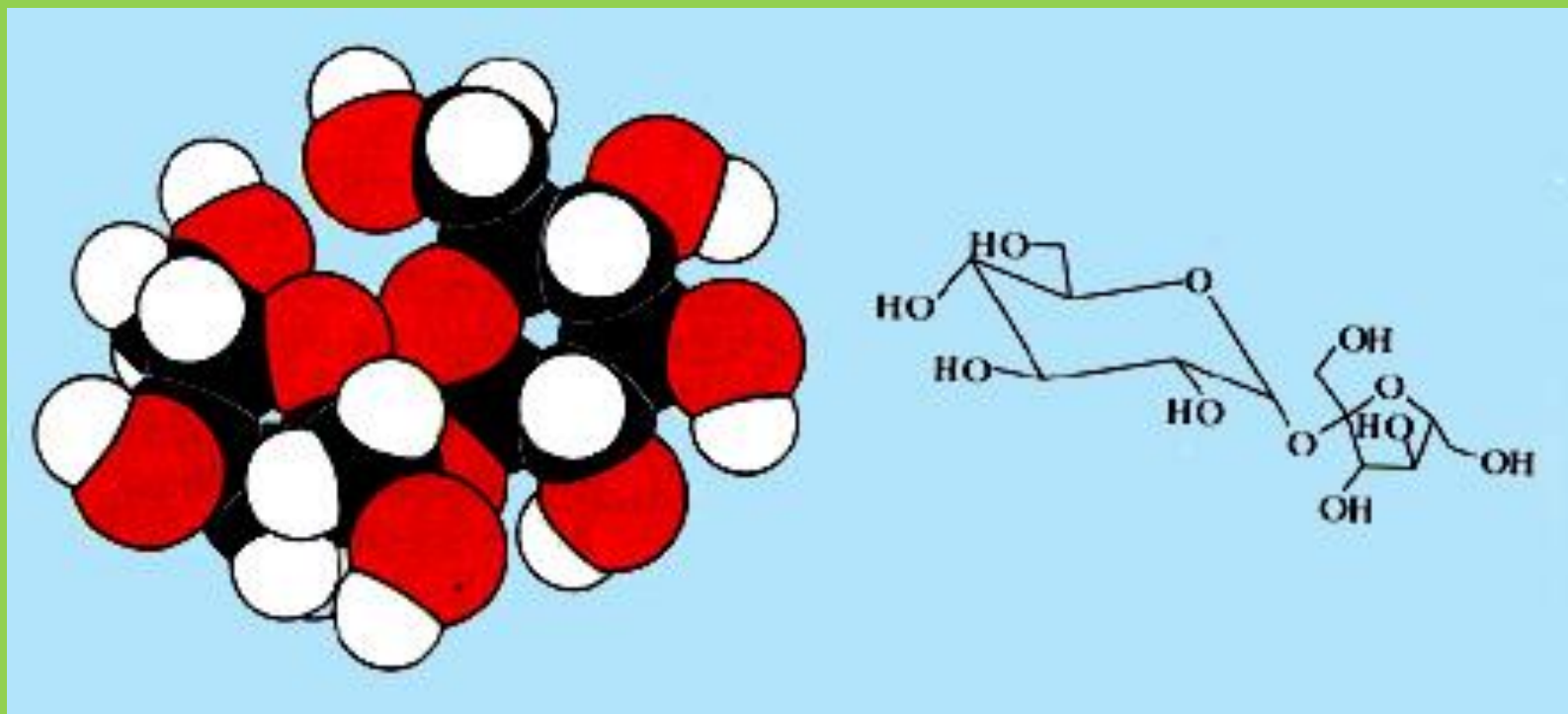
α -D-глюкопіраноза

β -D-фруктофураноза

ЦУКРОЗА

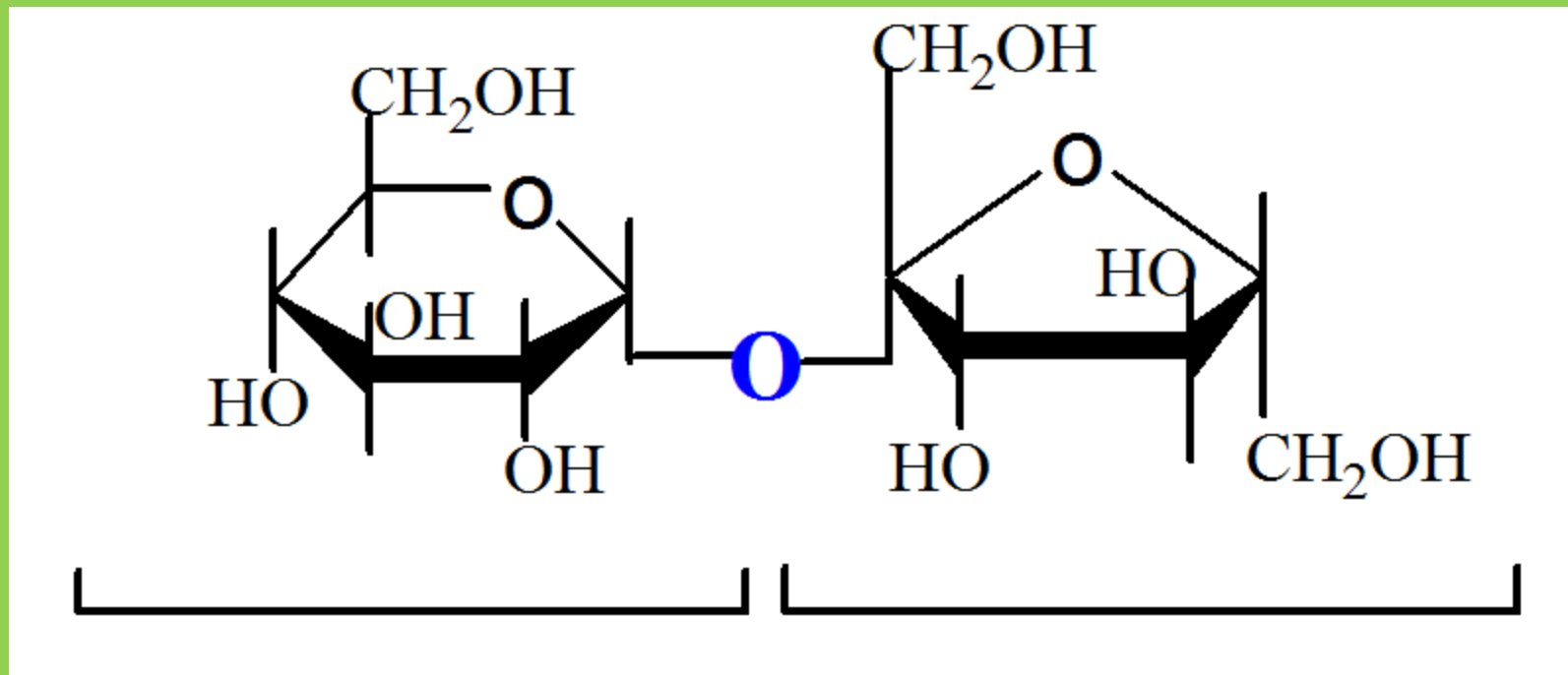
$T_{пл} = 160^{\circ}\text{C}$

Модель молекули цукрози



ЦУКРОЗА

(формула Хеуорса)



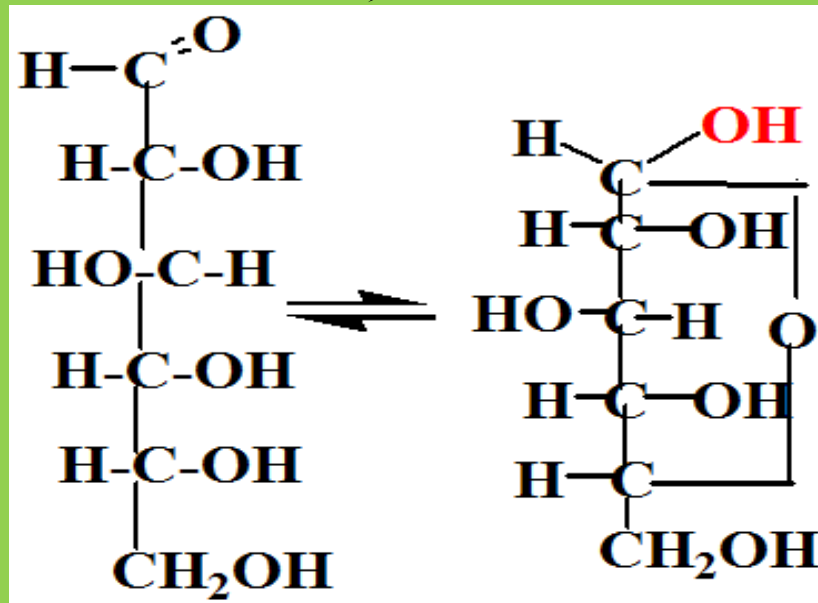
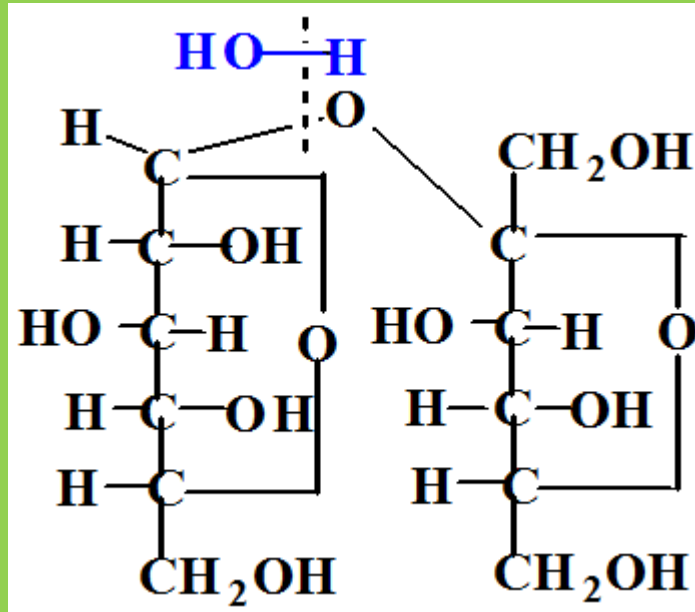
ЗАЛИШКИ

α -D-глюкопіранози β -D-фруктофуранози

ГІДРОЛІЗ ЦУКРОЗИ

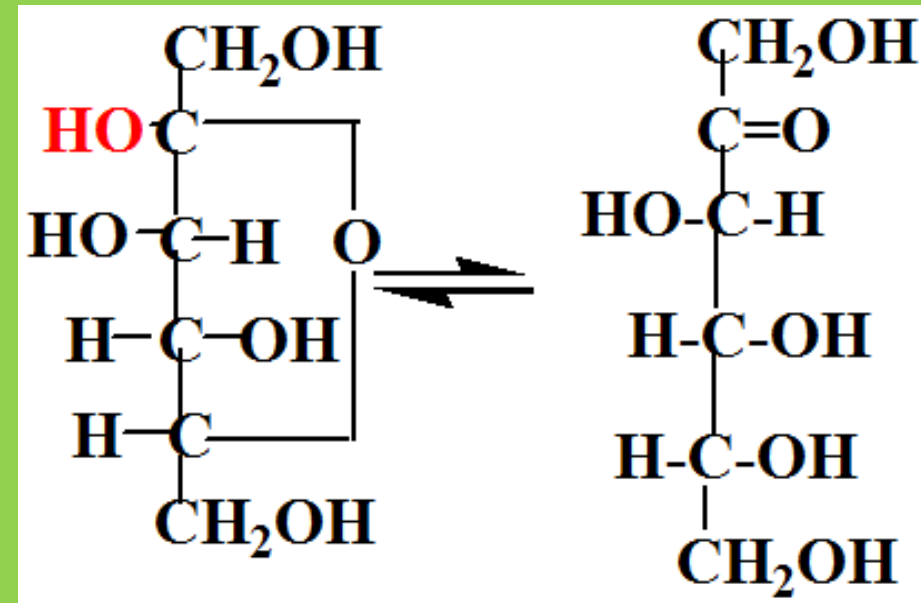
*ВІДБУВАЄТЬСЯ ПІД ДІЄЮ ФЕРМЕНТІВ
АБО В КИСЛОМУ СЕРЕДОВИЩІ*

ЦУКРОЗА (питоме обертання + 66,5°)



D- Глюкоза

+



D-Фруктоза

ІНВЕРСІЯ ЦУКРОЗИ

Розчин цукрози правобертаючий і має питоме обертання $+66,5^{\circ}$, але після кислотного або ферментативного гідролізу цього розчину утворюється суміш рівних кількостей D-глюкози (питоме обертання $+52,5^{\circ}$) та D-фруктози (питоме обертання -92°), тобто одержаний після гідролізу розчин – лівообертаючий і має сумарний кут обертання $-40,3^{\circ}$.

ІНВЕРСІЯ

Зміна внаслідок гідролізу правого обертання площини поляризації розчину сахарози на ліве називається *інверсією*, а суміш рівних кількостей глюкози і фруктози, що утворилася при цьому, — *інвертним цукром*, або штучним медом

(З лат. *Inversio* –перестановка)

Інвертний цукор широко використовується в кондитерській промисловості. Природнім інвертним цукром є мед.

ПОЛІЦУКРИ

- **Гомополіцукри** –складаються із залишків однакових моноцукрів
- **Гетерополіцукри**– складаються із залишків різних моноцукрів

КЛАСИФІКАЦІЯ ЗА ФУНКЦІОНАЛЬНИМ ПРИЗНАЧЕННЯМ

• РЕЗЕРВНІ

Виконують енергетичну функцію (1г вуглеводів дає 4,1ккал). Добова потреба 450-600 гр. Належать: крохмаль, глікоген, інουλін

• СТРУКТУРНІ

Виконують опорну функцію. Належать: клітковина, пектинові речовини

РЕЗЕРВНІ ПОЛІЦУКРИ.
КРОХМАЛЬ $(C_6H_{10}O_5)_n$

КРОХМАЛЬ

```
graph TD; A[КРОХМАЛЬ] --> B[АМІЛОЗА]; A --> C[АМІЛОПЕКТИН];
```

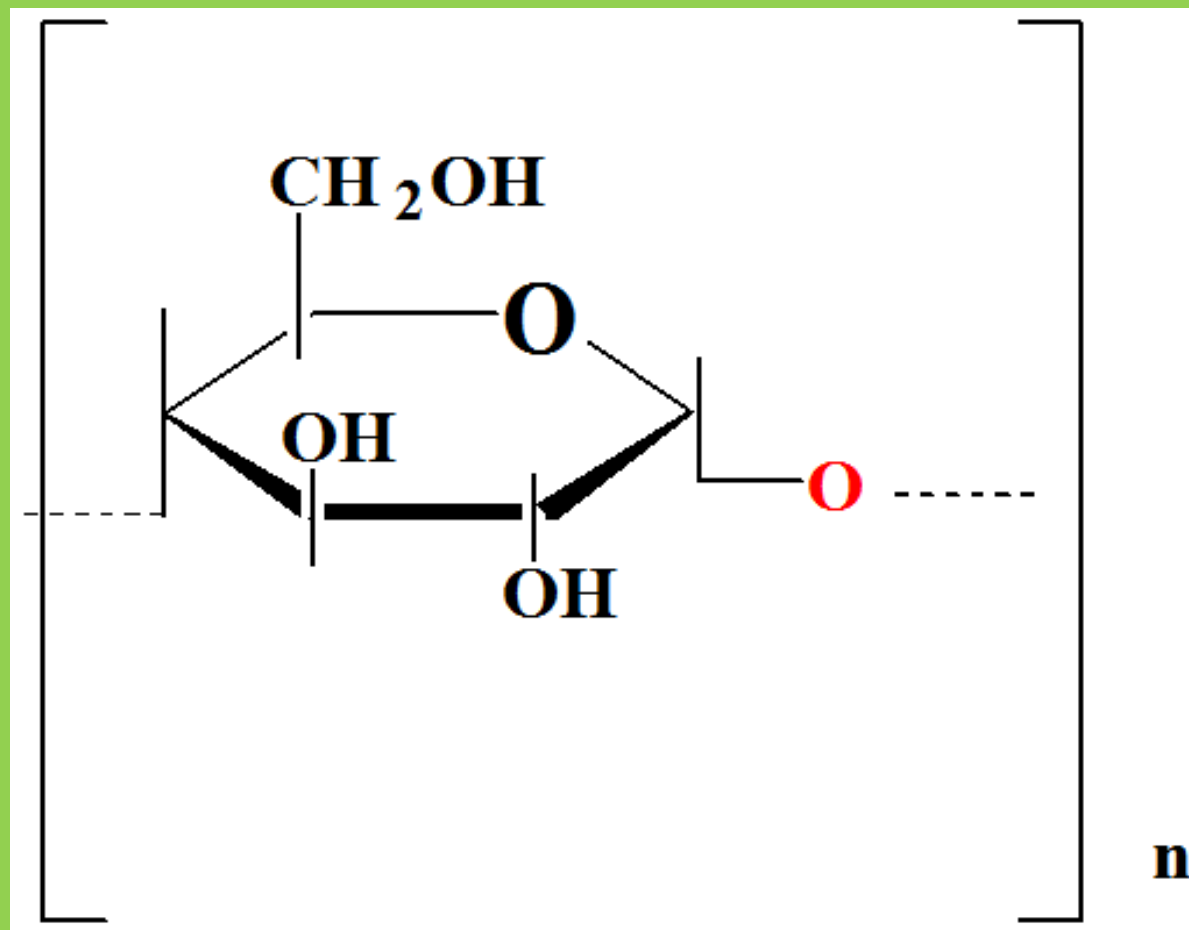
АМІЛОЗА

Розчиняється у гарячій воді, при охолодженні
випадає в аморфний осад
(10-20%)

АМІЛОПЕКТИН

Залишок після обробки гарячою водою, в
якій набухає з утворенням клейстеру
(80-90%)

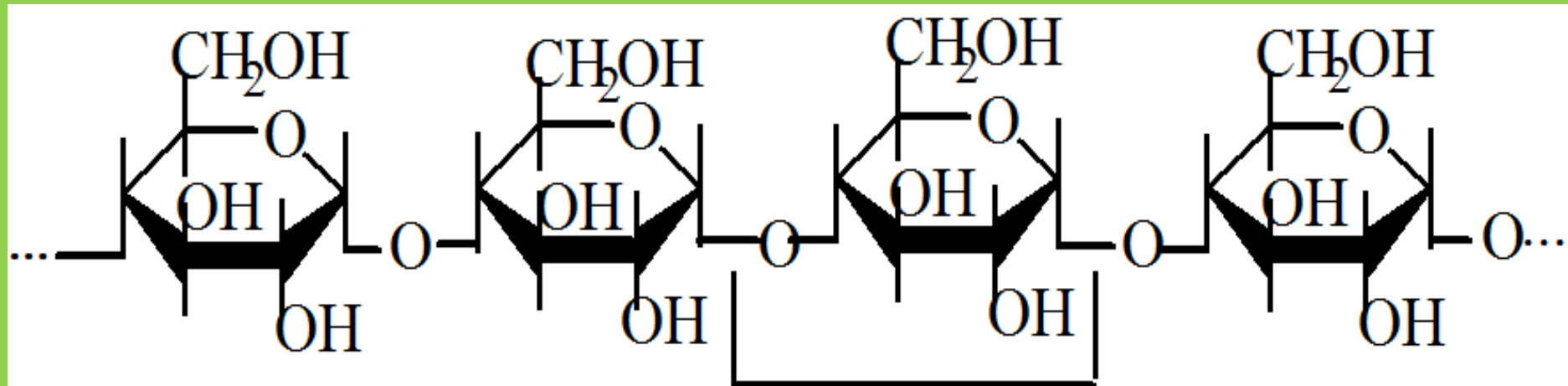
Окрема ланка молекули крохмалю



АМІЛОЗА

- Має лінійну структуру, при набряканні не утворює клейстера, з розчином йоду дає характерне фіолетове забарвлення.
Складається із залишків α -D-глюкопіранози.

АМІЛОЗА

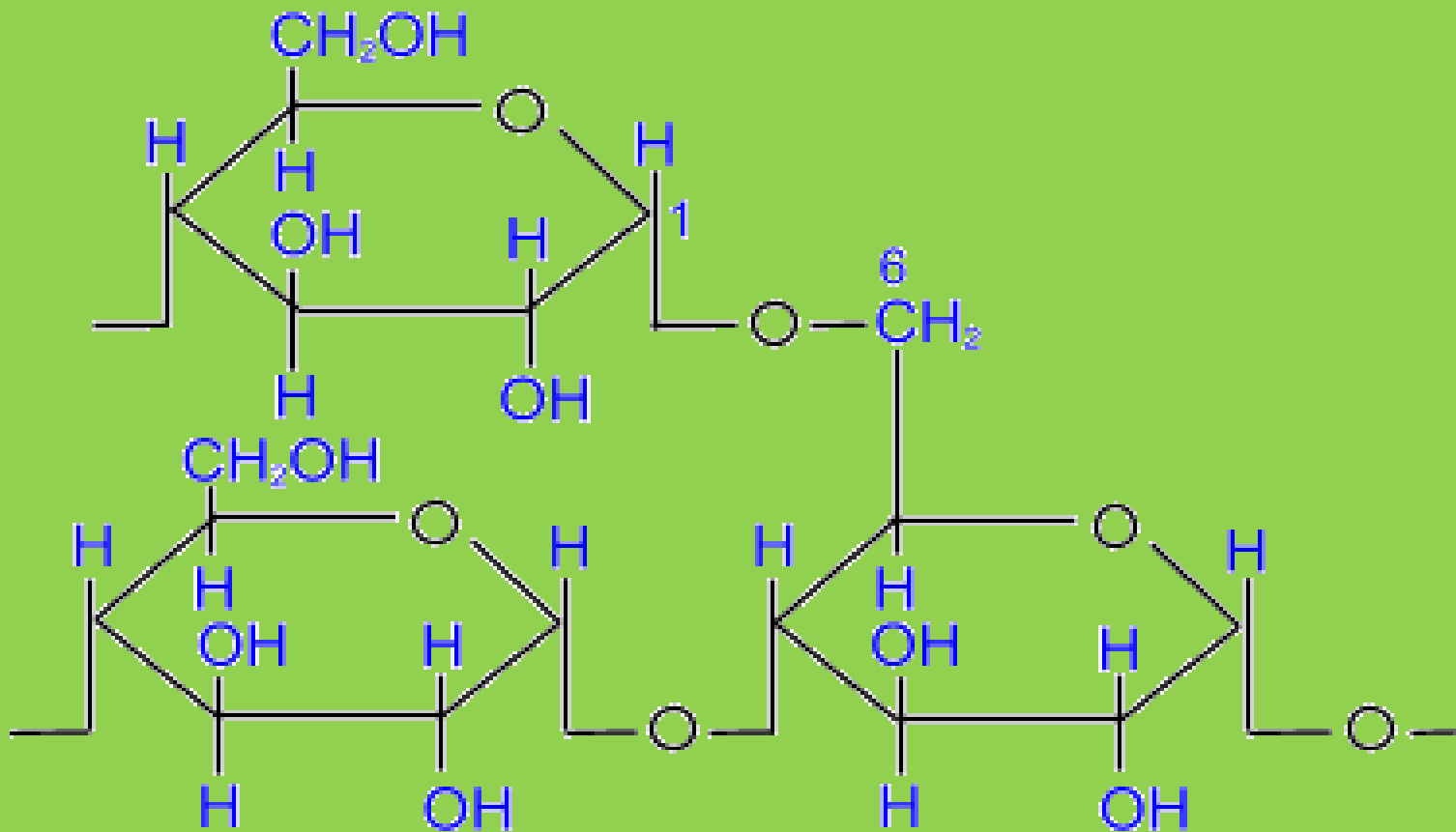


залишок α -D-глюкопіранози

АМІЛОПЕКТИН

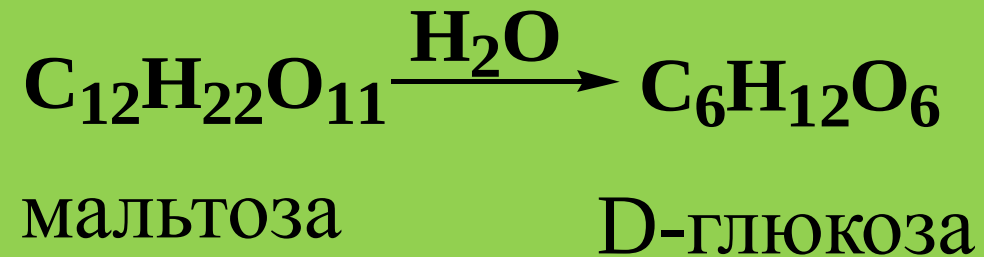
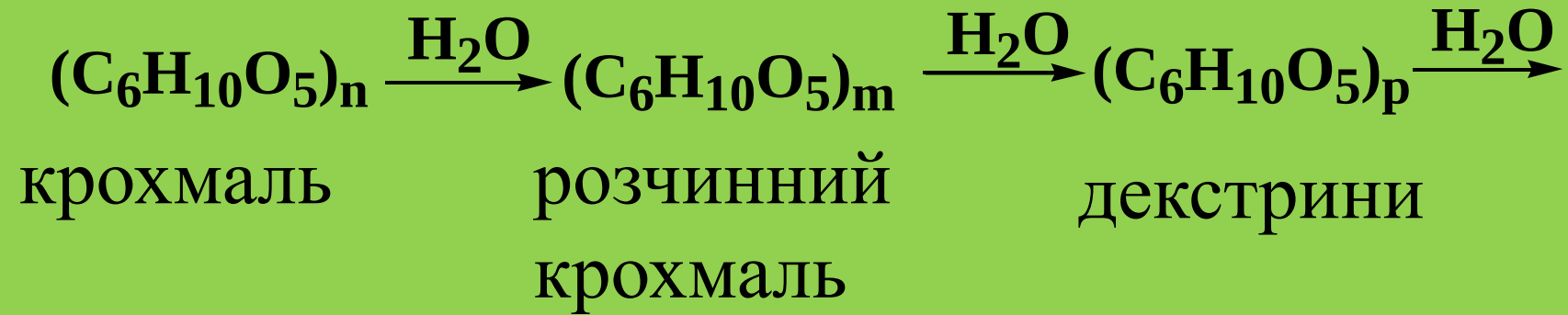
- Має розгалужений ланцюг, в гарячій воді утворює клейстер, розчином йоду забарвлюється в червоно-фіолетовий колір.

Схема будови молекули амілопектина



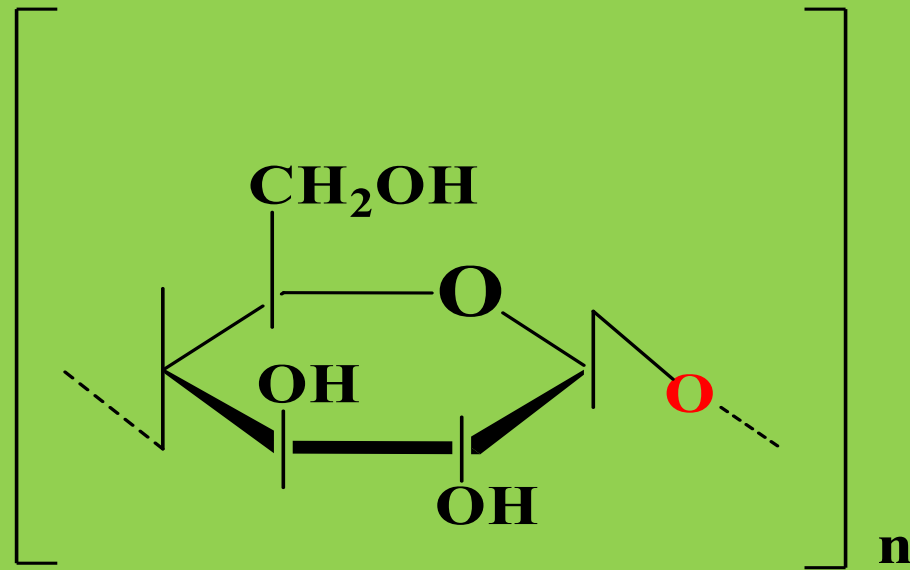
частина ланцюгу амілопектину

СХЕМА ГІДРОЛІЗУ КРОХМАЛЮ



СТРУКТУРНІ ПОЛІЦУКРИ.

КЛІТКОВИНА або **ЦЕЛЮЛОЗА** від лат. **cellula** — клітина
($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$)_n



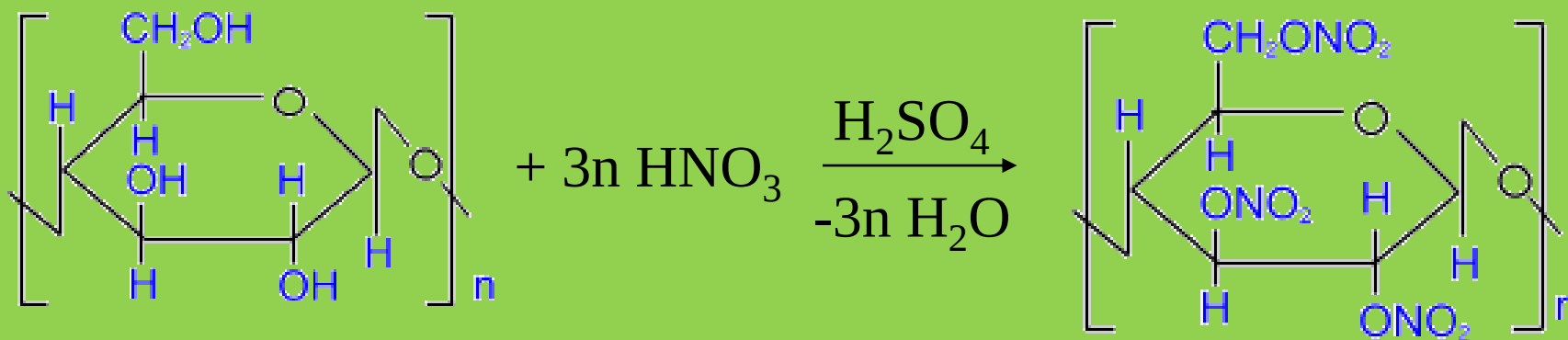
Ланцюги целюлози побудовані із залишків β-глюкози й мають лінійну будову.

Ланка молекули клітковини (1,4- β –глікозидний зв'язок)

ВЛАСТИВОСТІ ЦЕЛЮЛОЗИ

Целюлоза — багатоатомний спирт.

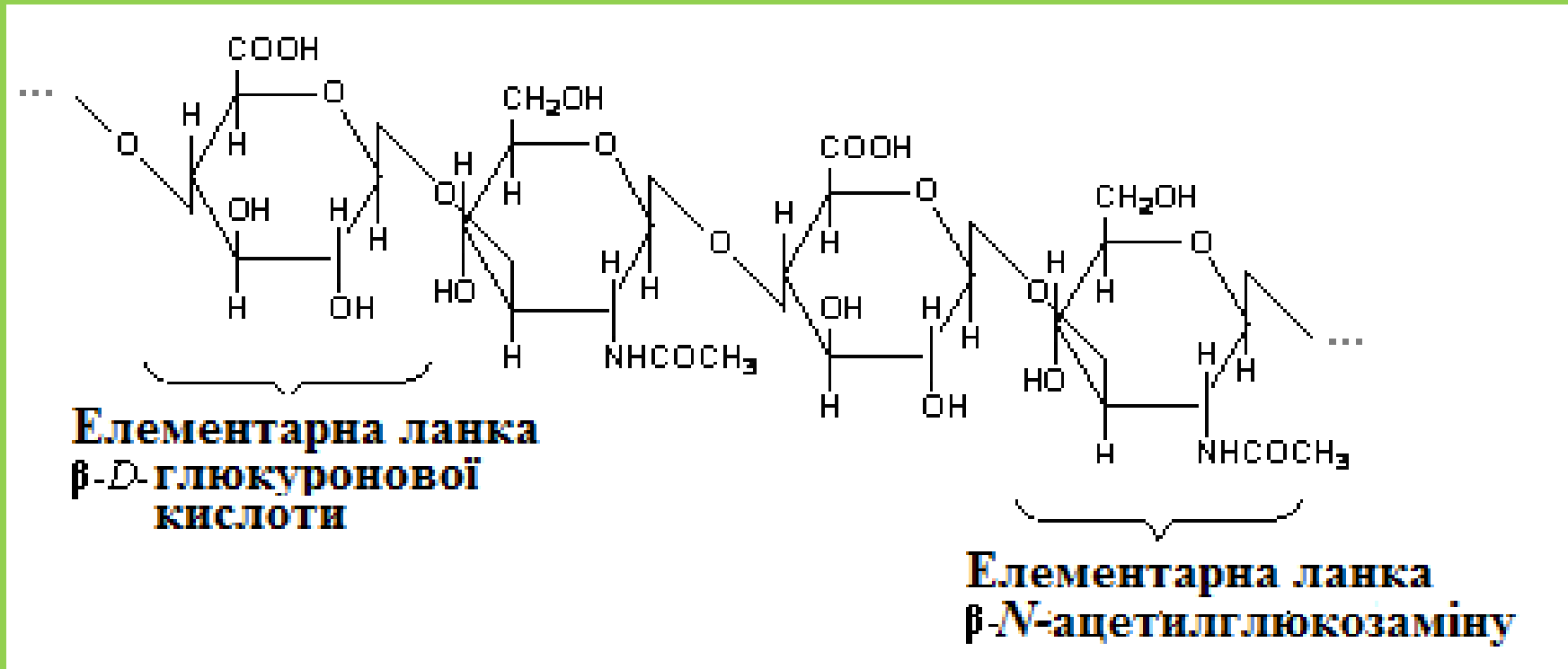
Тому для целюлози є характерними реакції етерифікації та естерифікації (утворення естерів).



Матеріали на основі окисненої целюлози широко використовуються як кровоспинні антимікробні засоби. Продукти модифікування окисненої целюлози різними антимікробними речовинами широко використовуються при хірургічних операціях, лікуванні ран та виразок.

Структурна формула макромолекули гіалуронової кислоти.

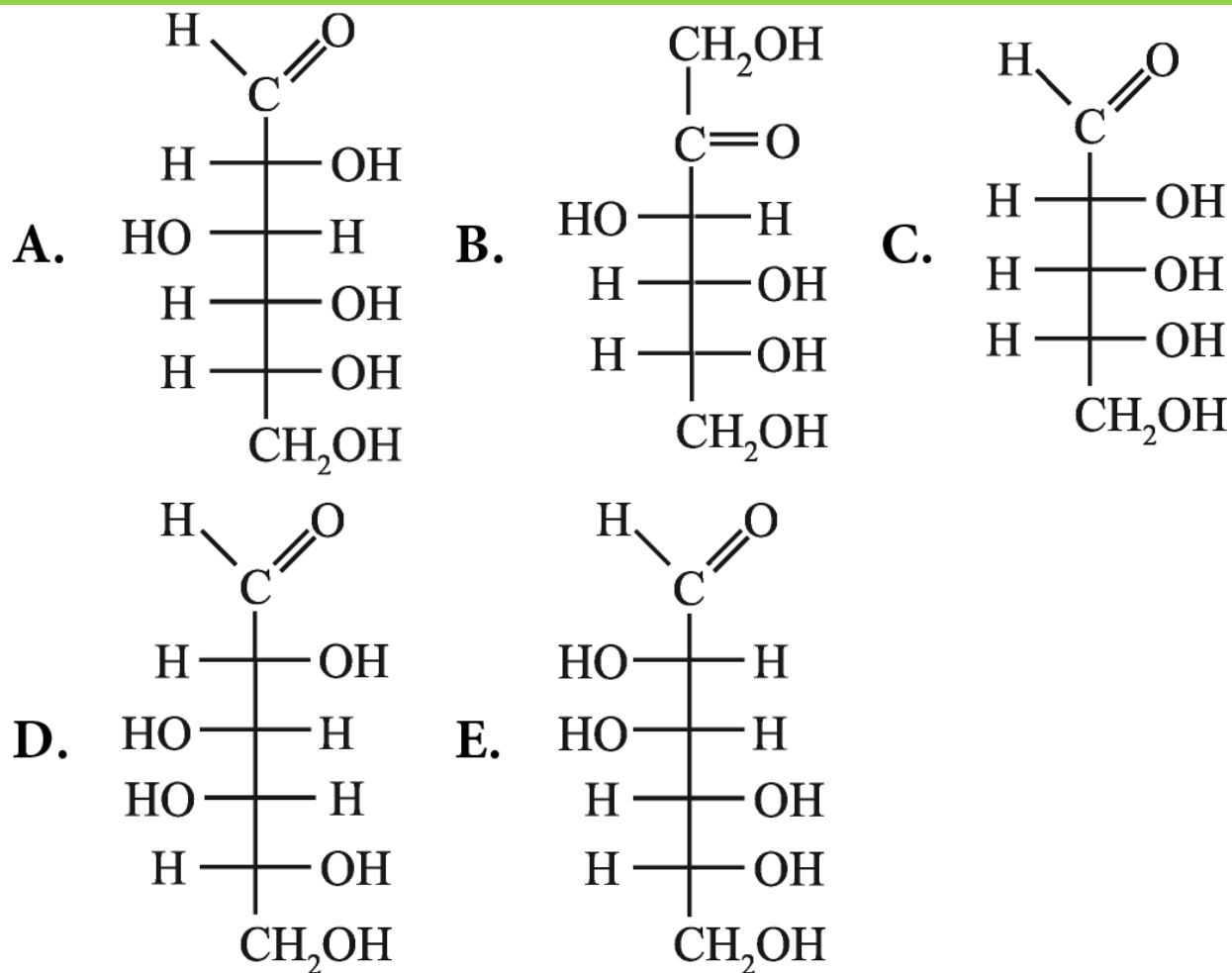
Гіалуронова кислота нессульфований глікозаміноглікан. У природних умовах гіалуронова кислота синтезується класом вбудованих мембранних білків - гіалуронат-синтетазами. В організмах хребетних містяться три типи гіалуронат-синтетаз: HAS1, HAS2 і HAS3. Вважається, що ці ферменти з'єднують молекули глюкуронової кислоти та N-ацетилглюкозаміну по чергово



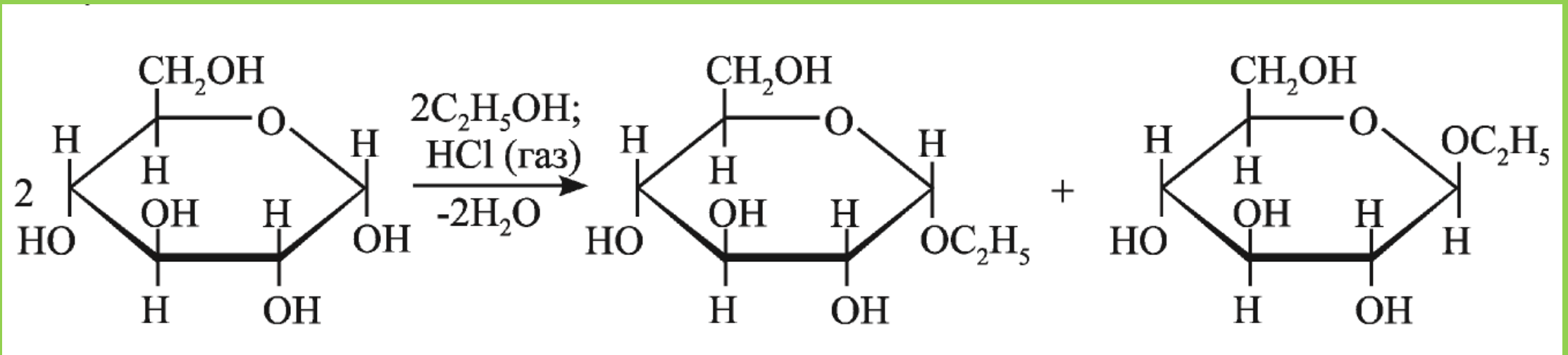
ТЕСТИ

МОНОСАХАРИДИ

1. Який з наведених моносахаридів є представником кетогексоз:

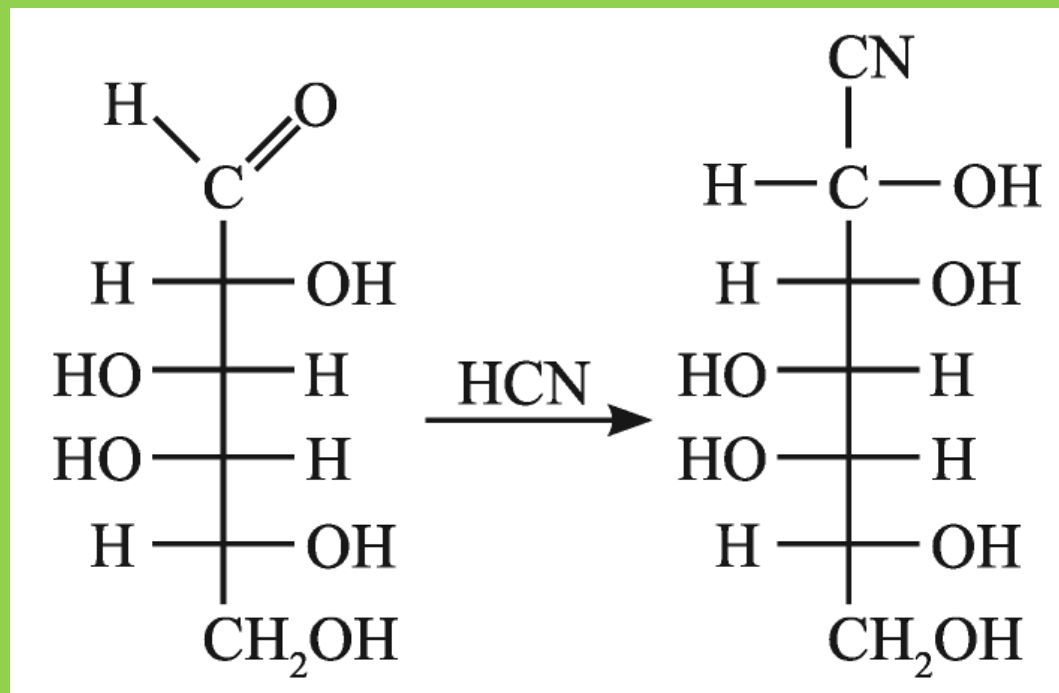


2. Реакція циклічної форми глюкози зі спиртами приводить до утворення циклічних ацеталів, які називаються:



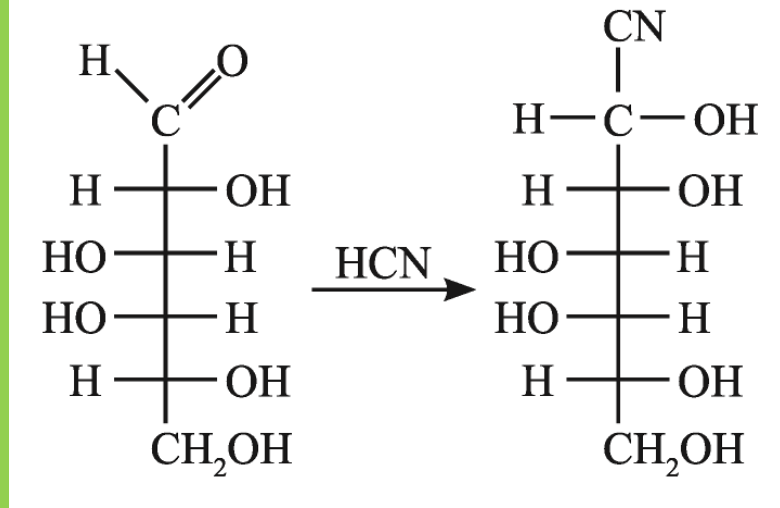
- A. Глікозиди
- B. Етери
- C. Естери
- D. Напівацеталі
- E. Озони

3. Як називається продукт взаємодії D-галактози із ціановодневою (ціанідною) кислотою:



- А. Гідроксинітрил
- В. Оксим
- С. Гідразон
- Д. Амін
- Е. Фенілгідразон

4. Галактоза належить до альдегідоспиртів і, як альдегід, взаємодіє із ціановодневою (ціанідною) кислотою (HCN) за механізмом:



A. A_N

B. S_N1

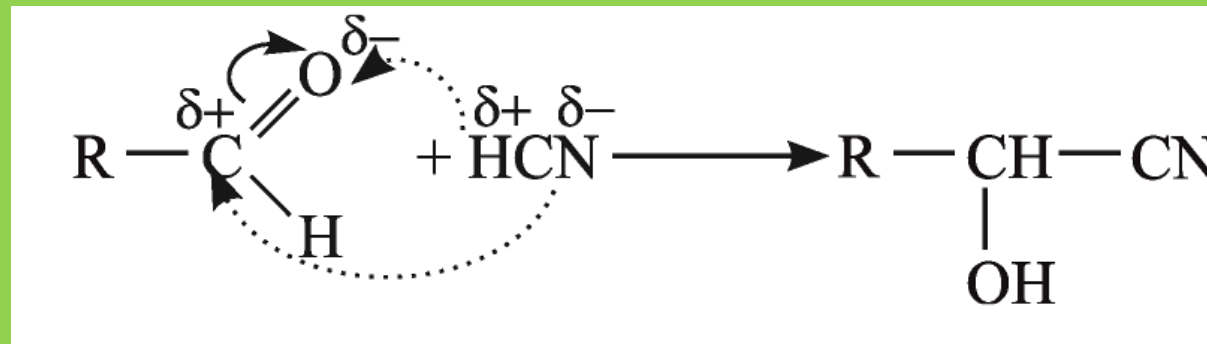
C. S_N2

D. A_E

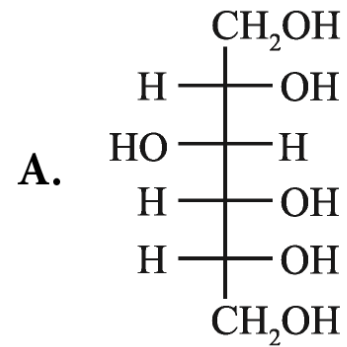
E. S_R

Пояснення: реакції приєднання за альдегідною групою проходять за механізмом нуклеофільного приєднання – A_N.

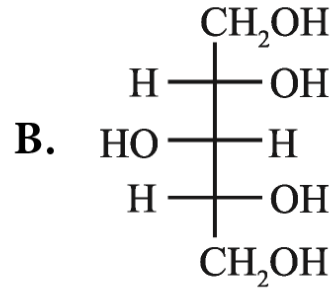
Нуклеофільне приєднання починається з атаки нуклеофілом електронодефіцитного атома Карбону альдегідної групи:



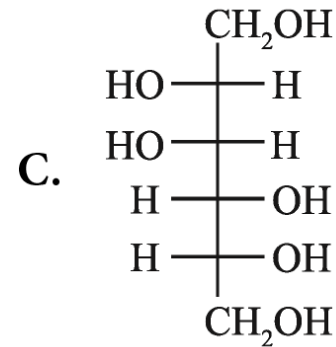
5. При відновленні D-глюкози воднем у присутності нікелевого каталізатора утворюється багатоатомний спирт:



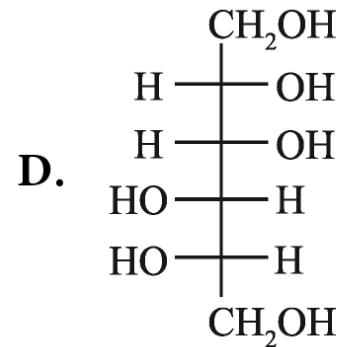
D-сорбіт



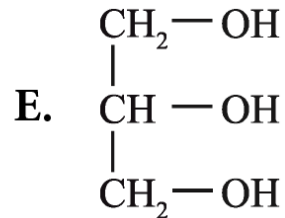
D-ксиліт



D-маніт

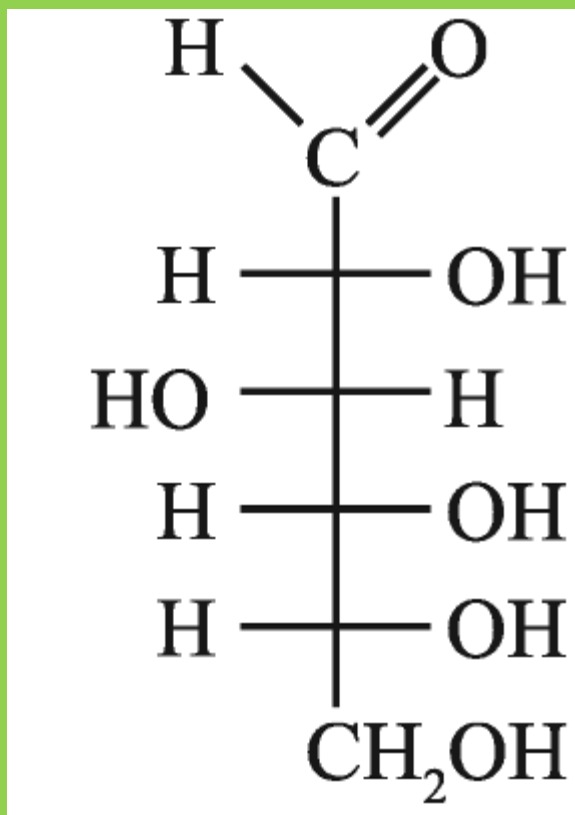


L-маніт



Гліцерин

6. Вкажіть кількість асиметричних атомів Карбону в ланцюговій (оксо) формі глюкози:



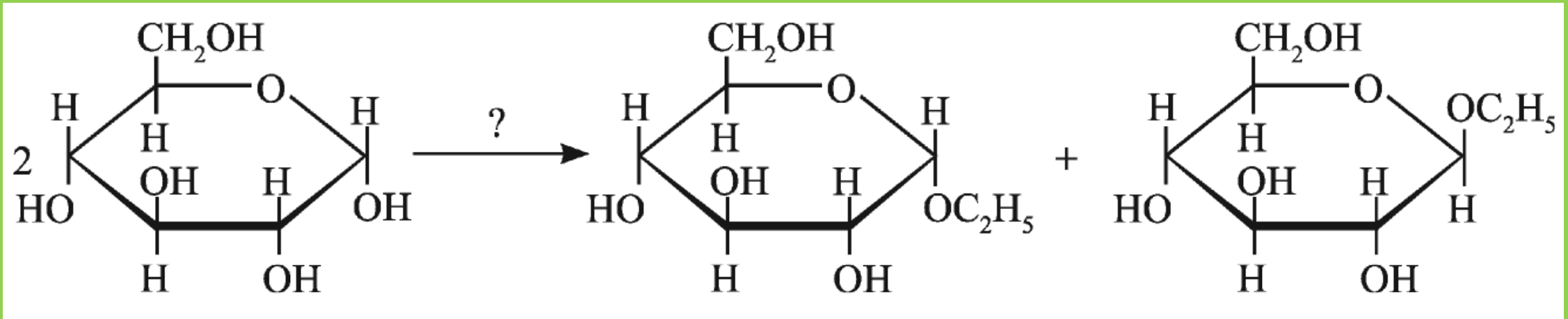
A. 1 B. 4 C. 2 D. 3 E. 5

7. Взаємодія глюкози з $\text{Cu}(\text{OH})_2$ з утворенням прозорого синього розчину свідчить про наявність у молекулі глюкози:

- A. Карбонільної групи
- B. Однієї гідроксильної групи
- C. Альдегідної групи
- D. α -Глікольного фрагмента
- E. Карбоксильної групи

Пояснення: α -гліколі реагують з купрум (II) гідроксидом з утворенням гліколяту – комплексної сполуки синього кольору. Взаємодія глюкози з $\text{Cu}(\text{OH})_2$ з утворенням прозорого розчину синього кольору свідчить про наявність у молекулі глюкози α -глікольного фрагменту. Відповідь **D**:

8. Для одержання етил-D-глюкопіранозиду з D-глюкопіранози треба використати:



- A. Етиленгліколь + $\text{Cu}(\text{OH})_2$ B. Етилацетат + NaOH C. Діетиловий етер + H_2SO_4
D. Оцтову кислоту + CH_3COONa E. Етанол + HCl (газ)

Пояснення: моносахариди, будучи циклічними напівацетателями, в присутності кислотного каталізатора реагують зі спиртами. Реакція перебігає за рахунок напівацетального (глікозидного) гідроксилу і приводить до утворення глікозидів.
Відповідь E