

Крохмаль і целюлоза.
Полімерна будова, властивості,
застосування.

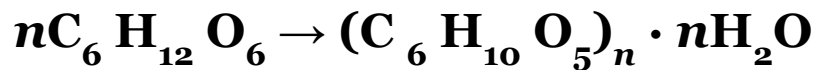




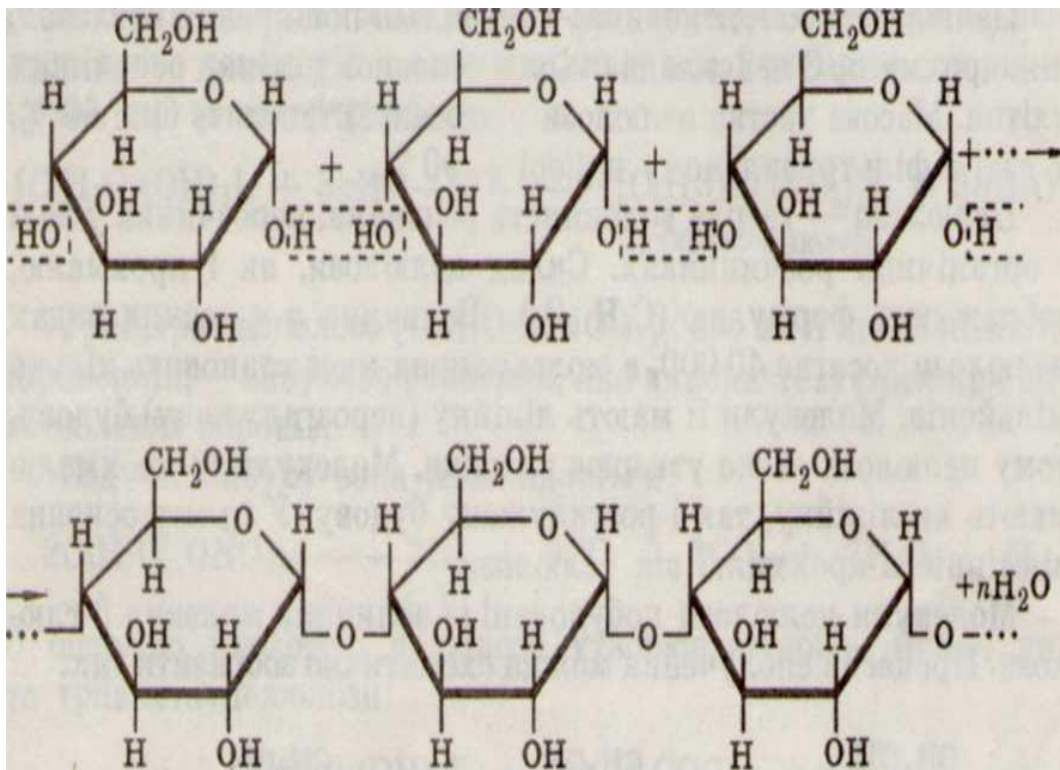
1. Крохмаль, його утворення в природі.
2. Фізичні та хімічні властивості крохмалю.
3. Застосування крохмалю, поширення в природі.
4. Целюлоза: склад молекули.
5. Фізичні та хімічні властивості.
6. Застосування целюлози.

Крохмаль і целюлоза – природні полімери,
загальна формула $(C_6H_{10}O_5)_n$.

*Рівняння утворення крохмалю або целюлози
можна подати так:*



КРОХМАЛЬ $(C_6H_{10}O_5)_n$

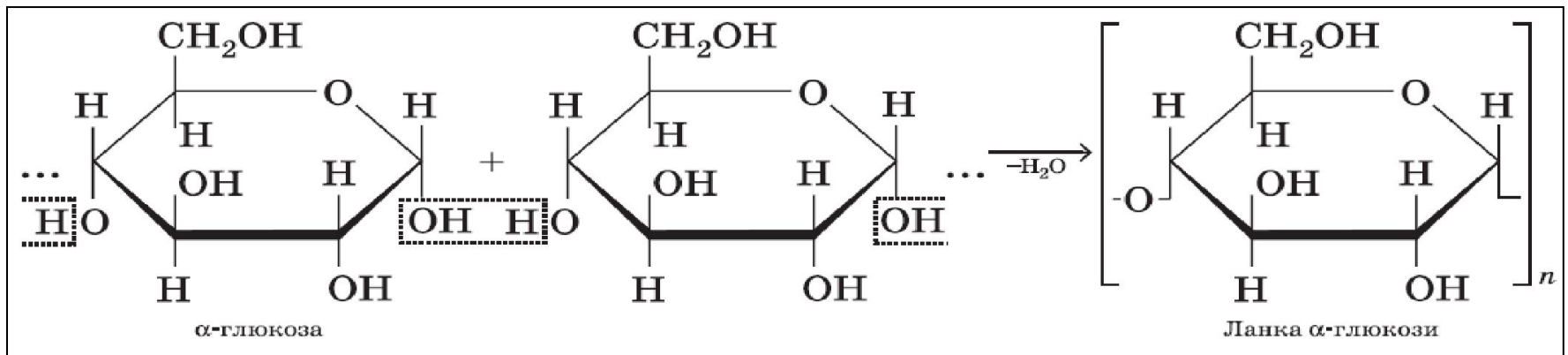


Склад молекули:

складається переважно із залишків α -глюкози (кілька тисяч ланок), молекулярна маса – кілька мільйонів. Молекули бувають лінійні і розгалужені. **Крохмаль** – це аморфний порошок без смаку і запаху, з характерним хрускотом (картопляного крохмалю)



Крохмалем називається суміш двох полісахаридів, побудованих із залишків циклічної α -глюкози

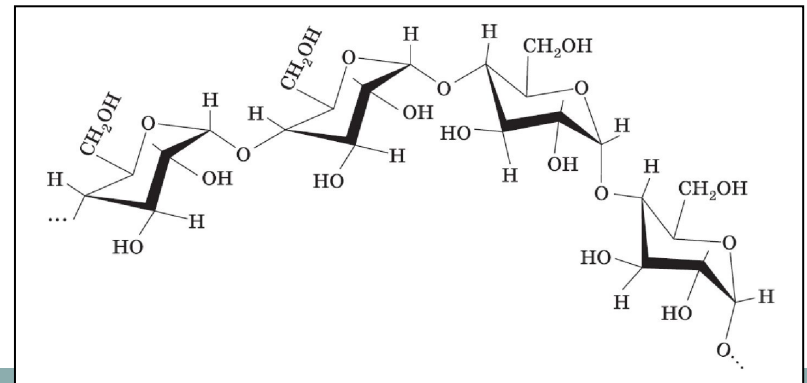


До його складу входять:

Амілоза (внутрішня частина крохмального зерна) — 10–20 %;

Амілопектин (оболонка крохмального зерна) — 80–90 %.

Ланцюг амілози включає 200–1000 залишків α -глюкози (середня молекулярна маса — 160 000) і має нерозгалужену будову.



Властивості крохмалю



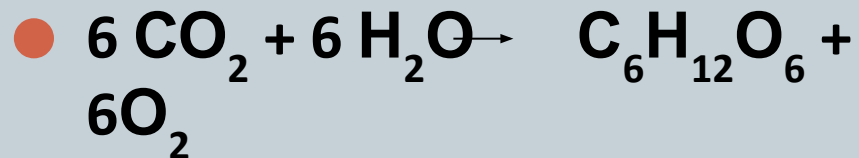
Крохмаль поширений в природі. Для різних рослин – він запасна поживна речовина і міститься у вигляді крохмальних зерен. Масова частка його у бульбах картоплі становить $\approx 20\%$, в зернах пшениці й кукурудзи – 70% , рису $\approx 80\%$.

Крохмаль – білий порошок, що не розчиняється у холодній воді. При нагріванні він набрякає, утворюючи клейку масу.

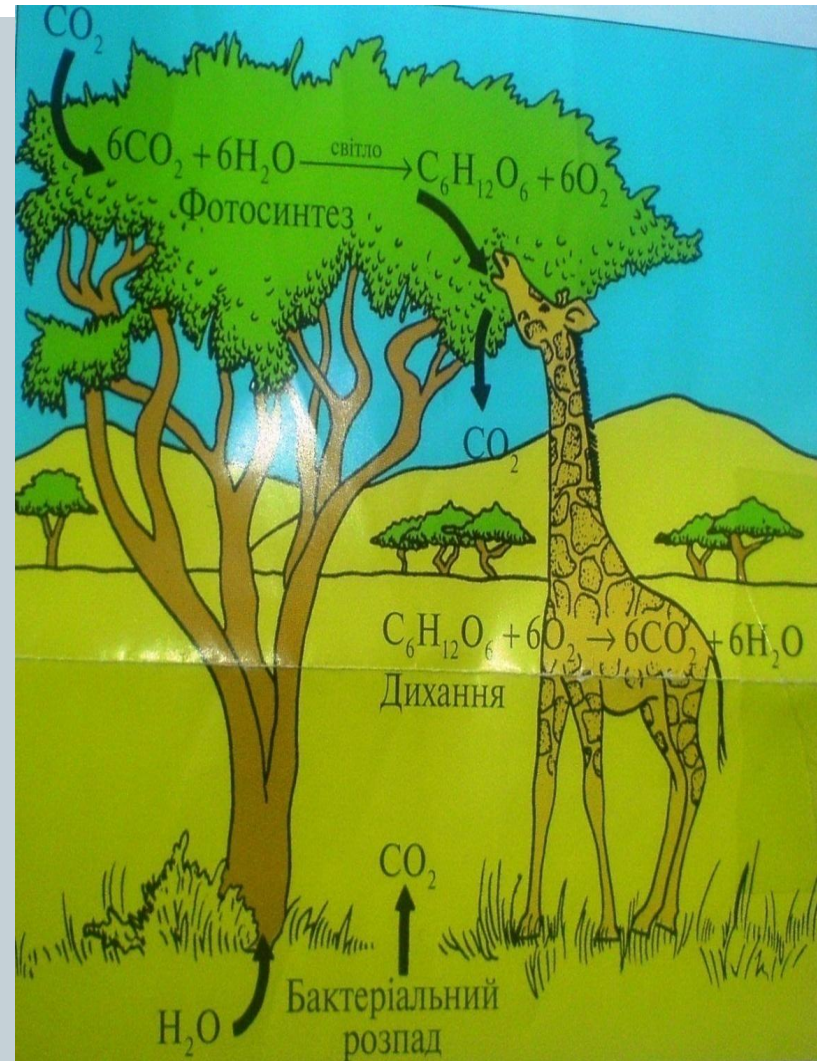
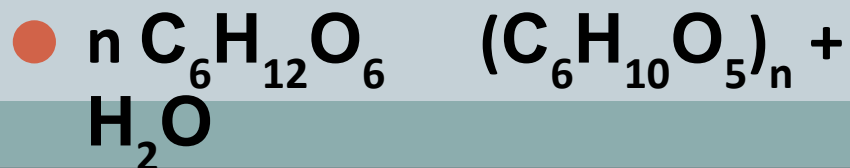


Утворення крохмалю в природі (фотосинтез):

- У процесі фотосинтезу рослини вбирають енергію сонячного проміння. Спочатку з вуглекислого газу й води внаслідок ряду процесів утворюється глюкоза:

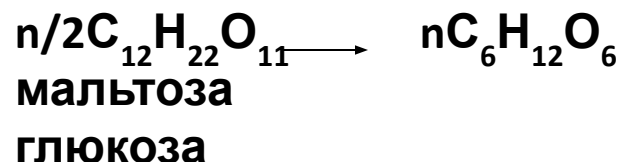
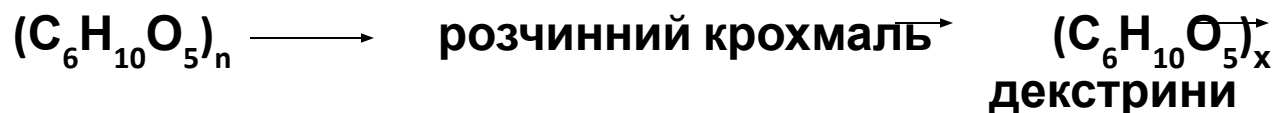


- Потім з глюкози синтезується крохмаль:



Хімічні властивості крохмалю:

•Гідроліз:



•Взаємодія з йодом (якісна реакція):

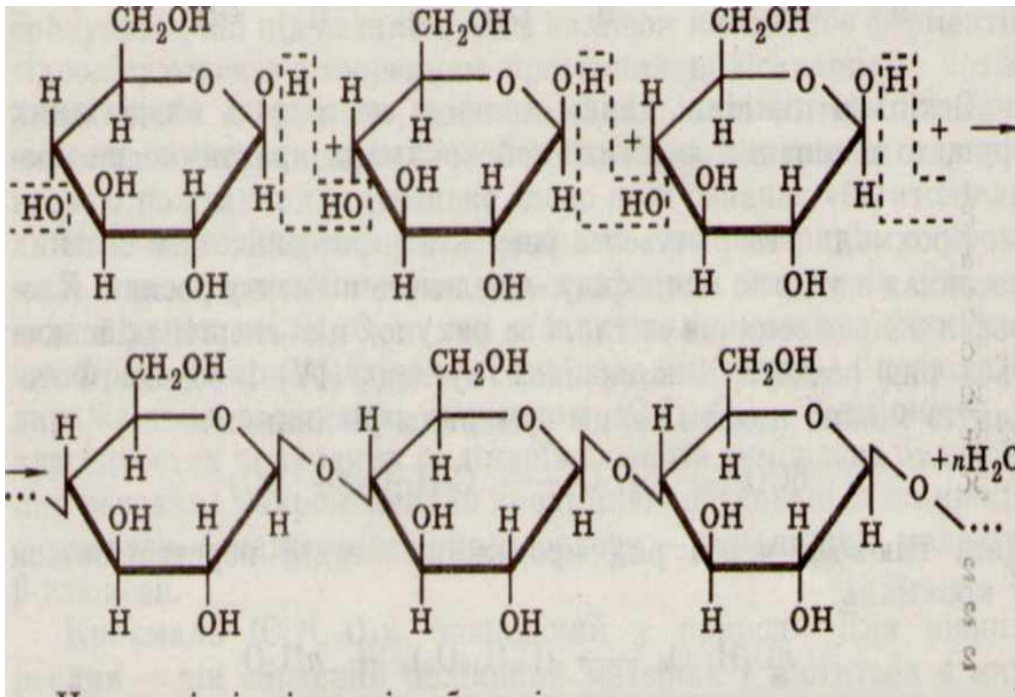
При дії йоду на крохмаль утворюється речовина синього кольору.

Застосування крохмалю



- ✓ Основний вуглевод продуктів харчування людини – хліба, крупів, картоплі.
- ✓ З крохмалю, який міститься в картоплі і зернових злаках, добувають етиловий спирт.
- ✓ Використовують як засіб для клеєння, обробки тканин, крохмалення білизни.
- ✓ У медицині на основі крохмалю виготовляють мазі, присипки.
- ✓ якщо процес гідролізу не доводить до кінця, то в результаті утворюється густа солодка маса - суміш декстринів та глюкози - патока.

ЦЕЛЮЛОЗА $(C_6H_{10}O_5)_n$

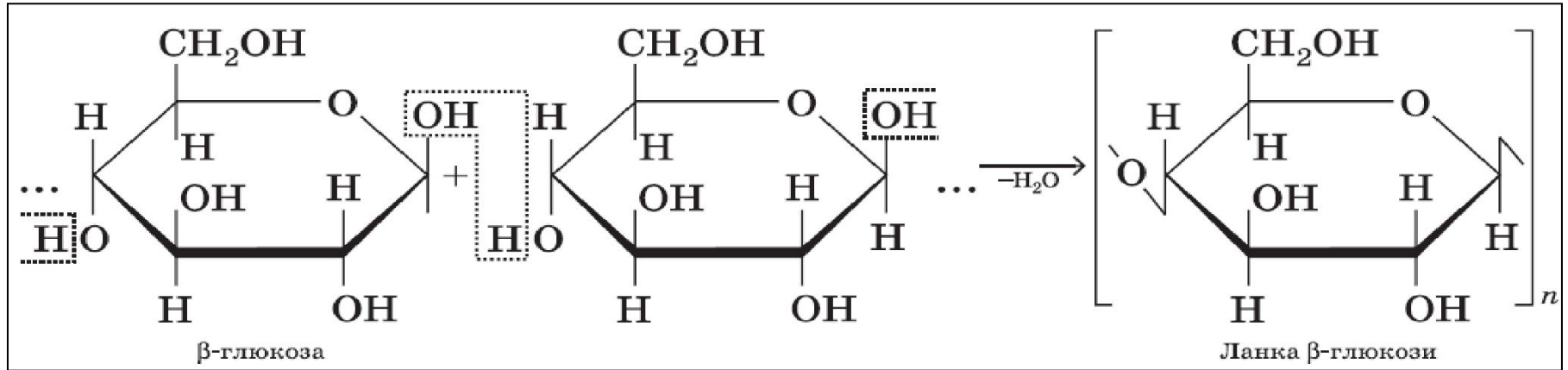


Склад молекули:

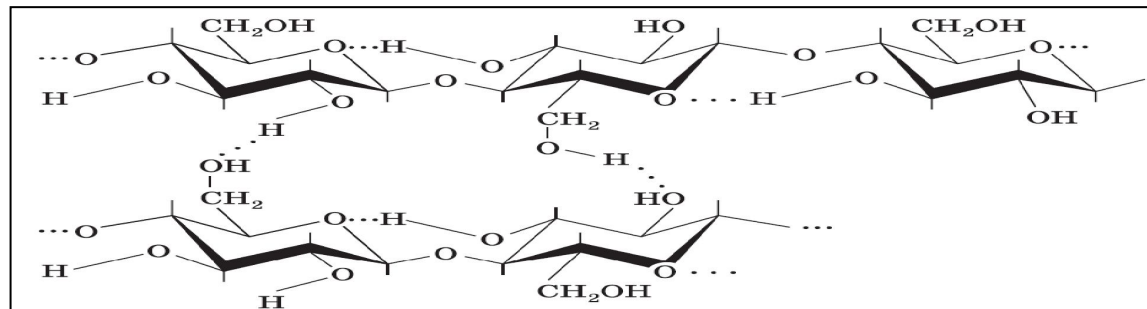
складається із залишків β -глюкози, молекули мають лише лінійну структуру, відносна молекулярна маса складає один мільйон.

Целюлоза являє собою волокнисту речовину білого кольору, не розчинну у воді. На відміну від крохмалю, целюлоза зовсім не взаємодіє з водою навіть при кип'ятінні. Чиста целюлоза в нашому житті зустрічається у вигляді вати.

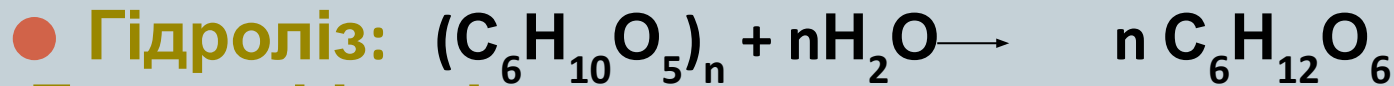
Ланцюги целюлози побудовані із залишків β -глюкози й мають лінійну будову



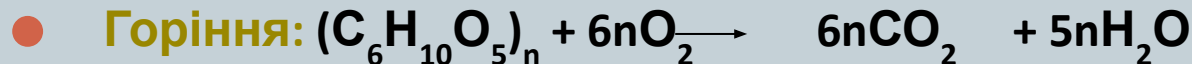
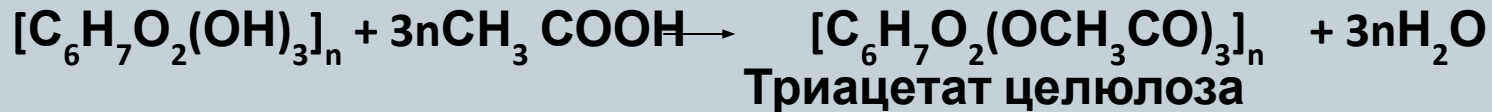
Ланки β -глюкози надають ланцюговим молекулам випрямленої форми за рахунок внутрішньо- та міжмолекулярних водневих зв'язків. Тому целюлоза має волокнисту структуру й нерозчинна.



Хімічні властивості целюлози:



Естерифікація:



● **Термічний розклад**

● При нагріванні без доступу повітря целюлоза розкладається на деревне вугілля і леткі органічні речовини (метанол, ацетон, оцтову кислоту).



Застосування целюлози



- На гідролізних заводах з 1т деревини виробляють до 200л етилового спирту, що замінює 1,5т картоплі або 0,7т зерна.
- ❖ Використовують у будівництві, завдяки високій механічній міцності.
- ❖ Виготовляють різні столярні вироби.
- ❖ У вигляді бавовнику, льону, прядива – вона йде на виготовлення тканин – бавовняних, лляних.
- ❖ Із виділеної з деревини і звільненої від супутних речовин целюлози виготовляють папір.
- ❖ У результаті гідролізу целюлози і бродіння глюкози, що утворилася при цьому, добувають етиловий спирт, що йде на виробництво бутадієну для синтезу каучуку.
- ❖ З естерів целюлози (триацетат целюлози) виготовляють негорючу фото- і кіноплівку, різні прозорі пластмаси, а також нітролаки, медичний колодій, штучне волокно.

Застосування целюлози



У вигляді деревини.
2. Паперова промисловість (виготовлення паперу).
3. Хімічна переробка: а) ацетатний та віскозний шовк;
б) вибухові речовини;
в) спирти).

Порівняння крохмалю і целюлози



Параметри для порівняння	Крохмаль	Целюлоза
Агрегатний стан	Білий порошок	Біла волокниста маса (вата)
Розчинність у воді	Не розчиняється в холодній, у гарячій утворює колоїдний розчин	Не розчиняється у воді
Склад	$(C_6H_{10}O_5)_n$	$(C_6H_{10}O_5)_m$
Маса	$M = 172n$, де n — від кількох 100 до кількох 1000	$M = 172m$, де m — від кількох 10 000 до кількох 100 000
Мономер	α -глюкоза	β -глюкоза
Будова полімерного ланцюга	Лінійна, розгалужена	Лінійна
Біологічна роль	Поживна речовина для рослин, тварин і людини	Не засвоюється в організмі людини, «будівельний» матеріал для рослин

Біологічне значення полісахаридів



- ***Целюлоза – основний компонент біомаси, структурний матеріал рослинних організмів.***
- ***Крохмаль - запасна речовина, енергетична база рослинних організмів.***
- ***Глікоген – (тваринний крохмаль) запасна речовина, енергетична база тваринних організмів та грибів.***
- ***Хітин – структурний матеріал тваринних організмів та грибів.***

Первинне застосування одержаних знань.



● Заповнити таблицю.

Параметри для порівняння	Крохмаль	Целюлоза
Агрегатний стан		
Розчинність у воді		
Склад		
Маса		
Мономер		
Будова полімерного ланцюга		
Біологічна роль		



- *Поява фіолетово-синього забарвлення вказує на наявність крохмалю в розчині дія йоду є **якісною реакцією** на наявність крохмалю в речовині.*

