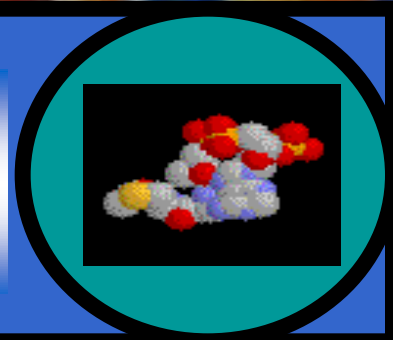


Хімічний склад живого.
Органічні речовини



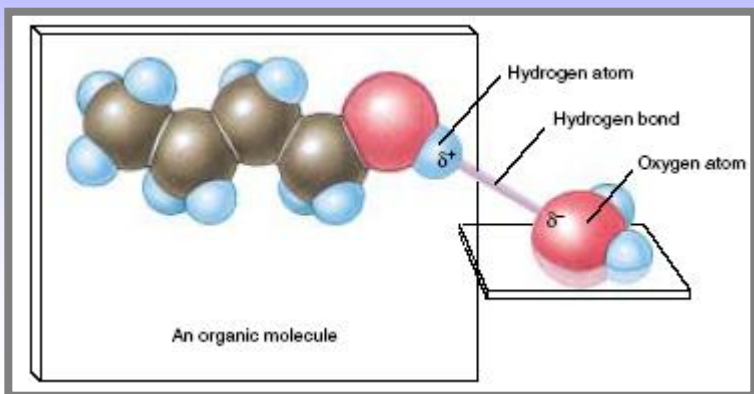


План лекції

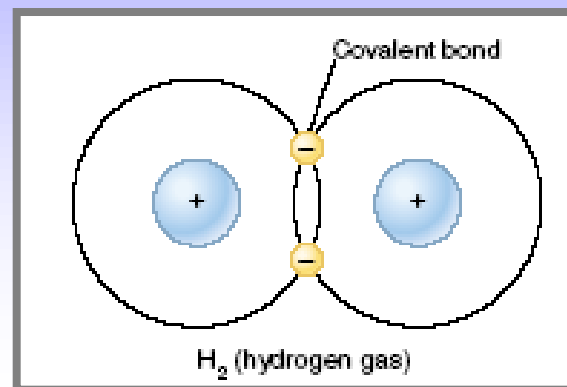


- ❑ Хімічні групи
- ❑ Малі органічні молекули
- ❑ Мономери та полімери
- ❑ Хімічний склад живих істот
- ❑ Реакція полімеризацій та гідроліз
- ❑ Вуглеводи. *Моноцукри. Дицукри. Поліцукри*
- ❑ Ліпіди. *Жири та ліпоїди (фосфатиди, стероїди, стерини, воски, терпени)*

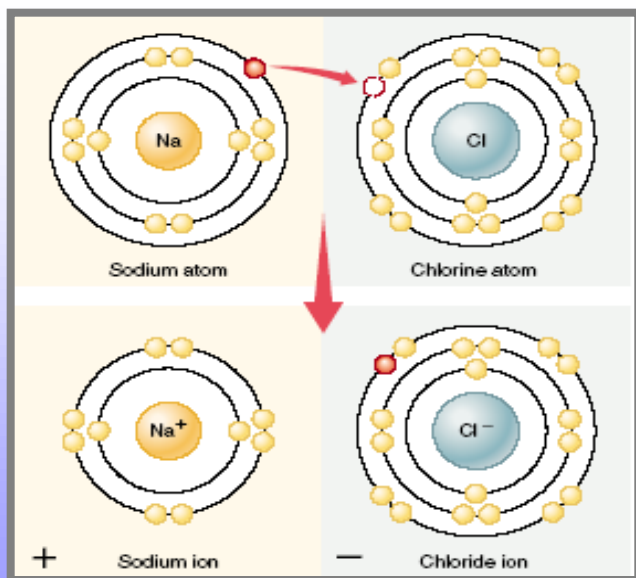
Найбільш поширені в живому хімічні зв'язки



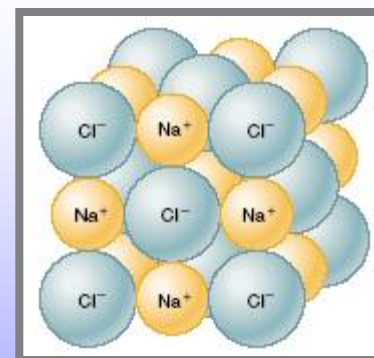
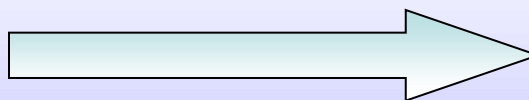
Водневий зв'язок



Ковалентний зв'язок



Йонний зв'язок



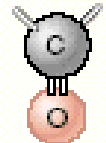
Модель кристалічної структури NaCl

Хімічні групи

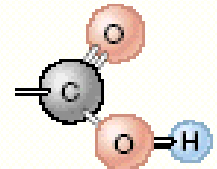
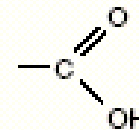
1. Гідроксильна група



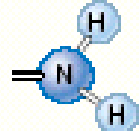
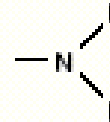
2. Карбонільна група



3. Карбоксильна група



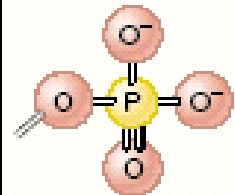
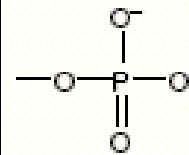
4. Аміногрупа



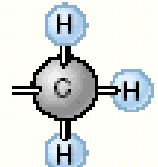
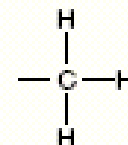
5. Сульфгідрильна група



6. Фосфатна група



7. Метильна група




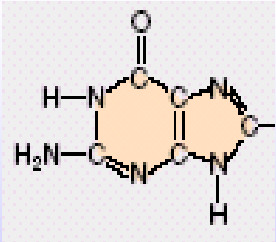

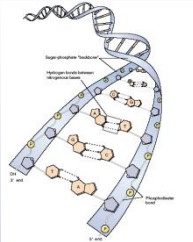
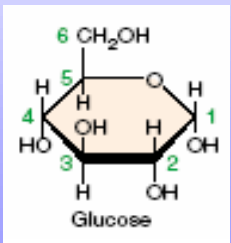
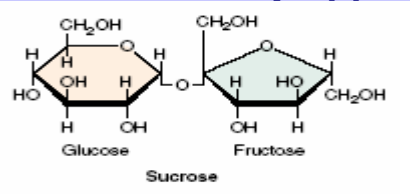

Малі органічні сполуки

- Малі органічні молекули клітини являють собою сполуки вуглецю з молекулярною масою від **100 до 1000**, що містять до 30 атомів вуглецю. Такі молекули перебувають у вільному стані в цитоплазматичному розчині, утворюючи **проміжні продукти**, які дають початок великим макромолекулам.

До малих органічних сполук належать:

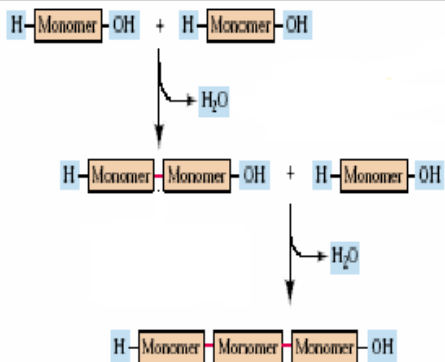
моноцукри, нуклеотиди, амінокислоти, жирні кислоти.

Малі органічні сполуки. Мономери і полімери

Мономер	Простий полімер	Складний полімер
<p>Амінокислота</p> <chem>CC(N)C(=O)O</chem> <p>Alanine (Ala)</p>	<p>Олігопептид</p> <chem>CC(N)C(=O)N(C)C(=O)O</chem>	<p>Поліпептид</p> 
<p>Нуклеотид</p> 	<p>Олігонуклеотид</p> 	<p>Нуклеїнова кислота</p> 
<p>Моносахарид</p>  <p>Glucose</p>	<p>Олігосахарид</p>  <p>Sucrose</p>	<p>Полісахарид</p> 

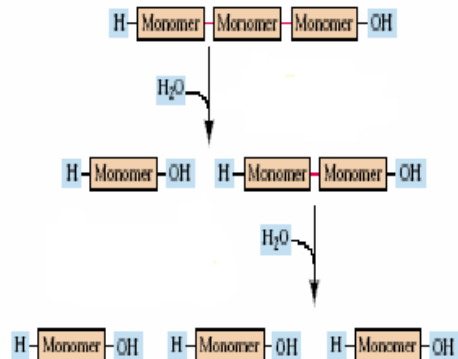
Малі органічні сполуки. Полімери

Схеми типових реакцій утворення та розкладання полімерів



Реакція полімеризації
Утворення хімічних зв'язку з вивільненням молекул води

(b) Hydrolysis



Гідроліз
Розірвання хімічних зв'язків з поглинанням молекул води

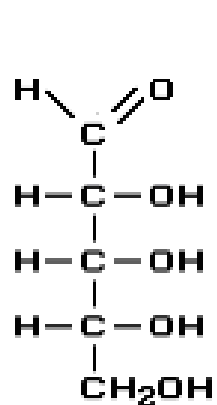
Хімічний склад бактеріальної клітини

	Частка від загальної маси %	Кількість типів молекул
Вода	70	1
Неорганічні іони	1	20
Цукри та їх попередники	1	250
Амінокислоти та їх попередники	0,4	100
Нуклеотиди та їх попередники	0,4	100
Жирні кислоти та їх попередники	1	50
Інші малі молекули	0,2	300
Макромолекули (білки, поліцукри, нуклеїнові кислоти)	26	3000

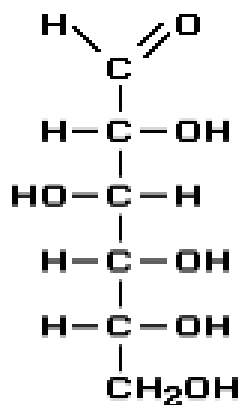
Вуглеводи (гліциди). Моноцукри

- Моноцукри – похідні багатоатомних спиртів, що містять **карбонільну** групу. Залежно від положення в молекулі карбонільної групи моноцукри поділяють на **альдози и кетоз**.
- Альдозы містять функціональну альдегідну групу **-НС=О**, тоді як кетозы містять кетонну групу **>С=О**. **Назва моноцукру залежить від кількості карбонових атомів, які його складають**, наприклад, альдотріози, кетотріози, альдогексози, кетогексози та ін.

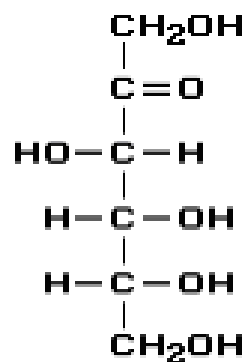
Пентози та гексози



Рибоза
(пентоза)

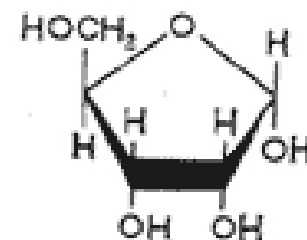


Глюкоза
(гексози)

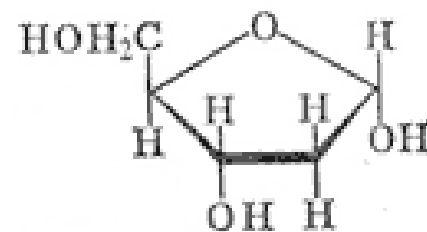
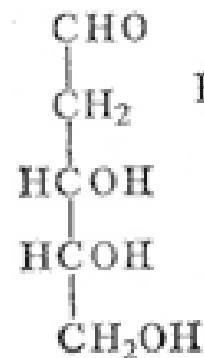


Фруктоза

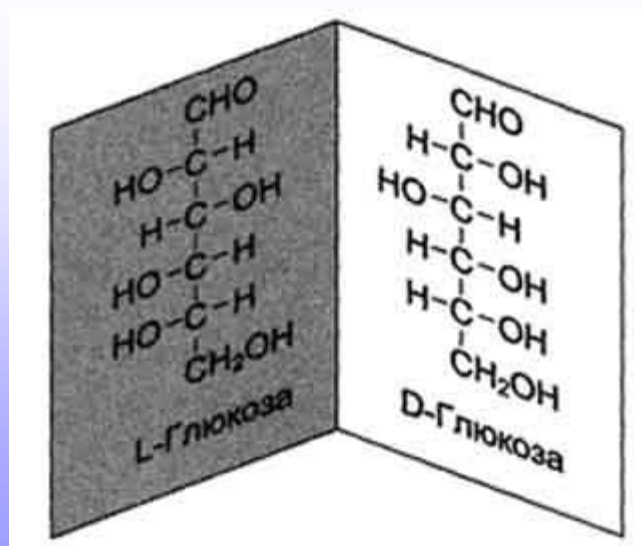
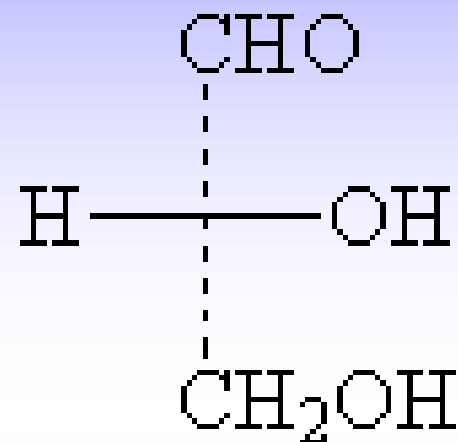
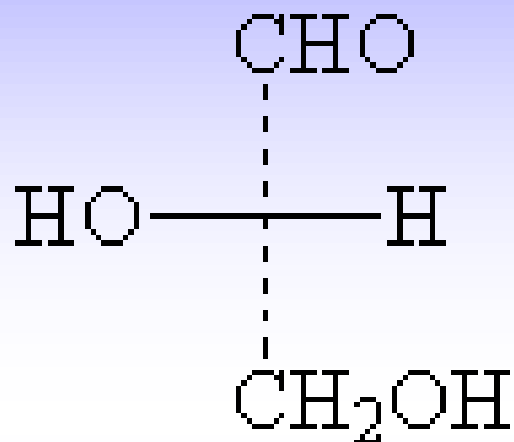
Рибоза



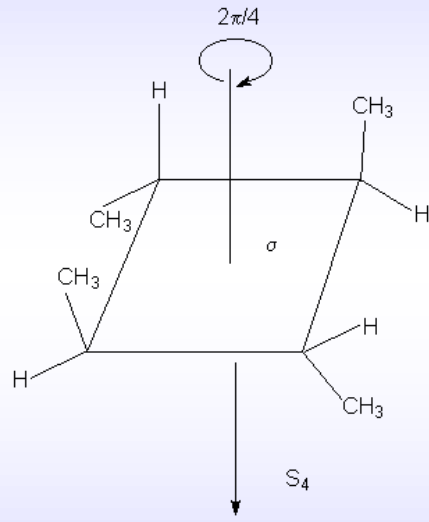
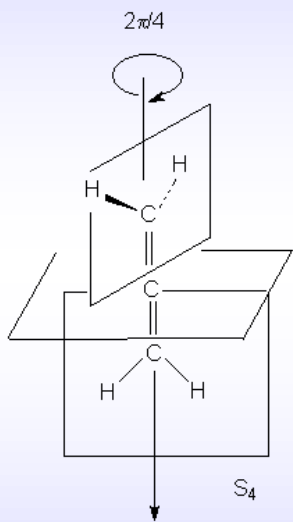
Дезоксирибоза



Оптичні ізомери цукрів

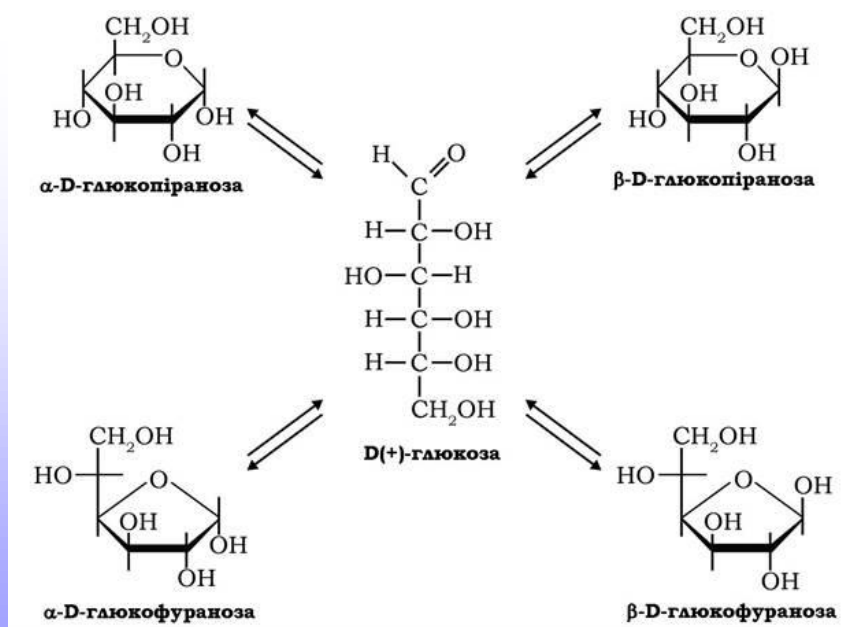
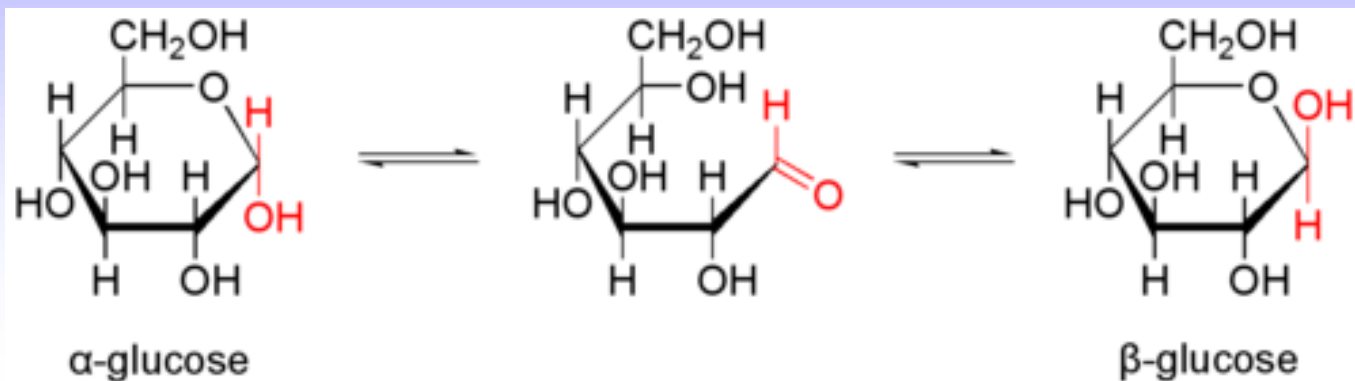


Оптичні ізомери і обертання площини поляризації

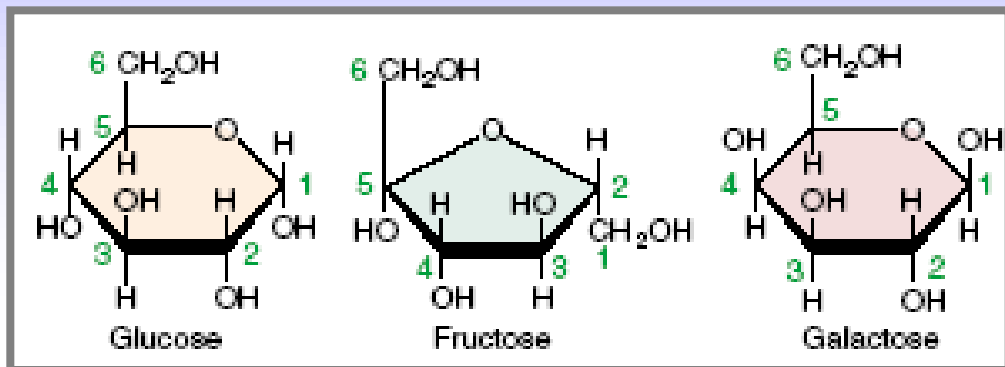


- Оптична активність – це здатність середовища (кристалів, розчинів речовини) викликати обертання площини поляризації оптичного випромінювання, що проходить крізь нього.

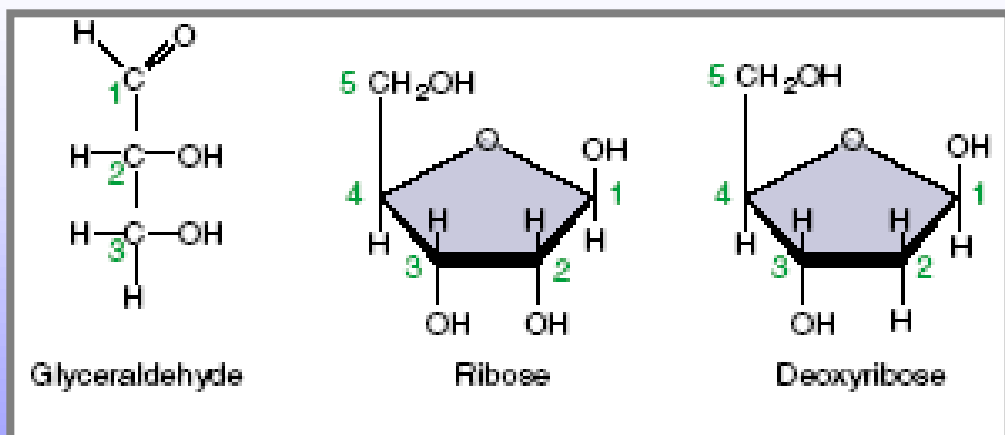
Циклічні структури. Аномери



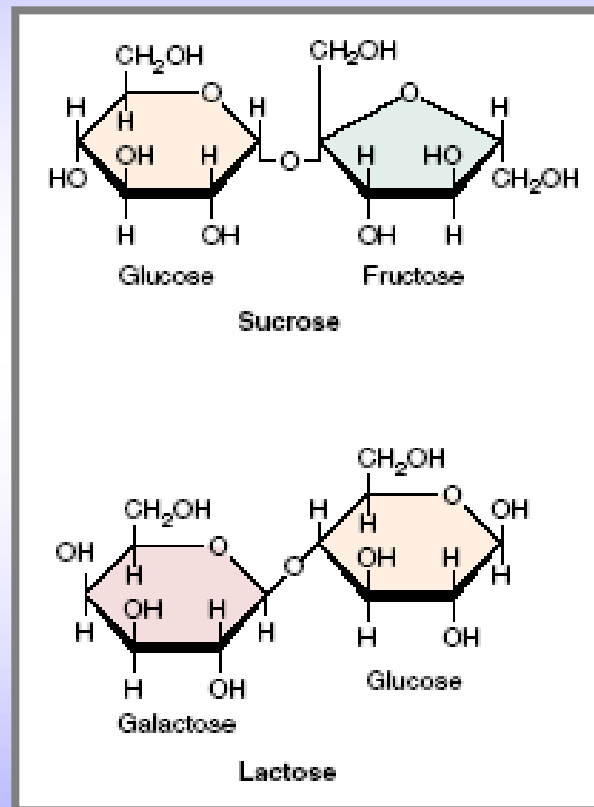
Вуглеводи. Моноцукри. Дицукри



Моноцукри: гексози



Моноцукри: тріоза та пентози



Приклади дицукрів:
Сахароза та лактоза

Утворення ковалентного глікозидного зв'язку

α -1,4-Glycosidic bond

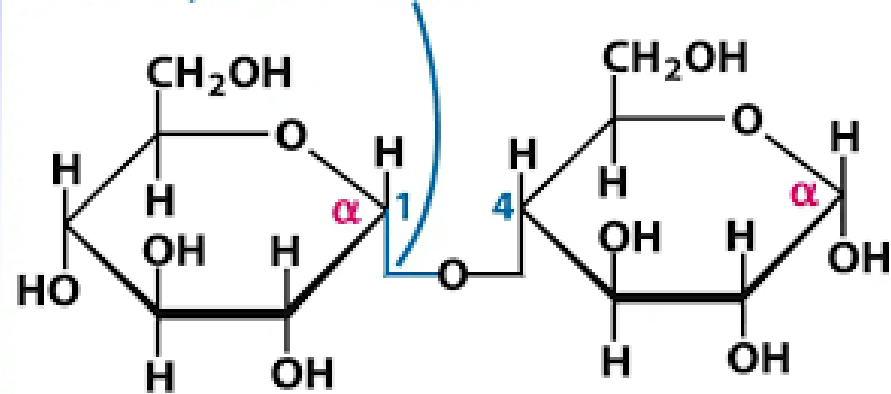
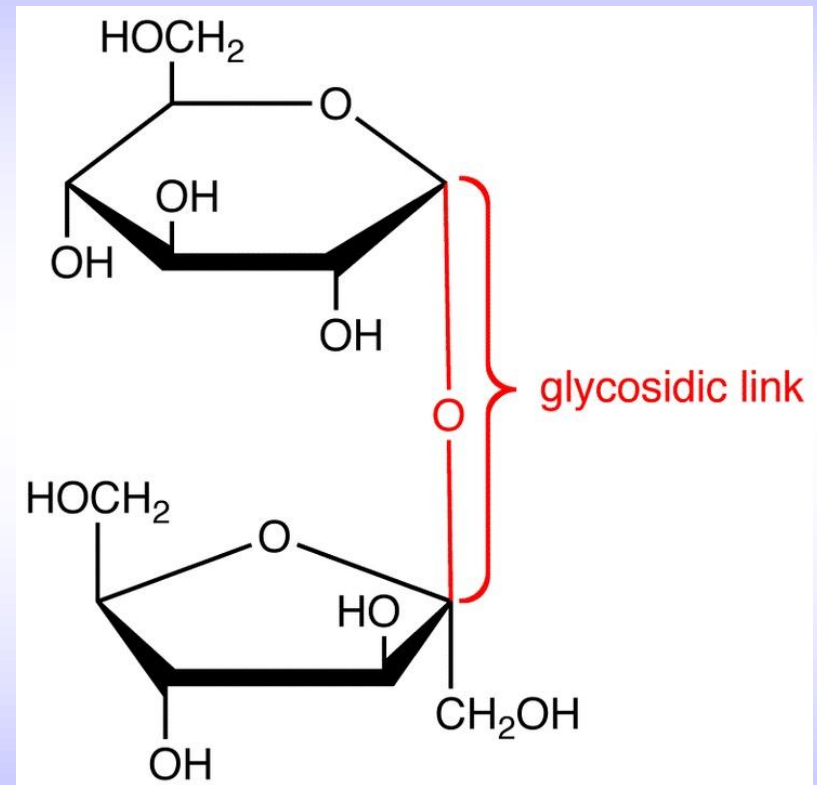
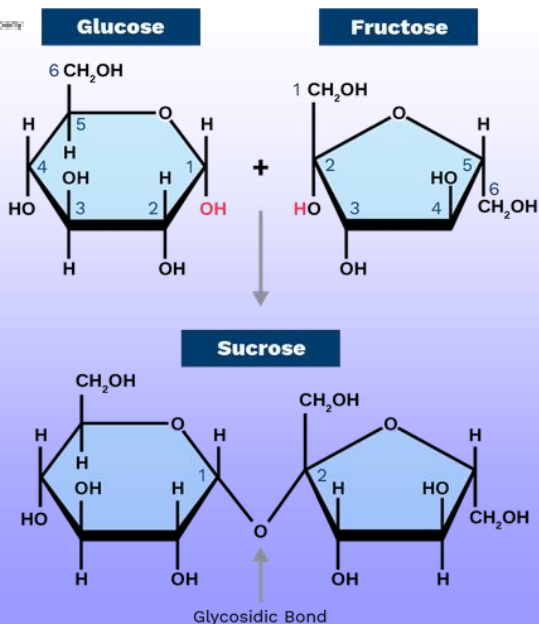


Figure 11.10
Biochemistry, Seventh Edition
© 2014 W. H. Freeman and Company



Фізико-хімічні властивості моноцукрів і дицукрів і поліцукрів

Моноцукри і дицукри

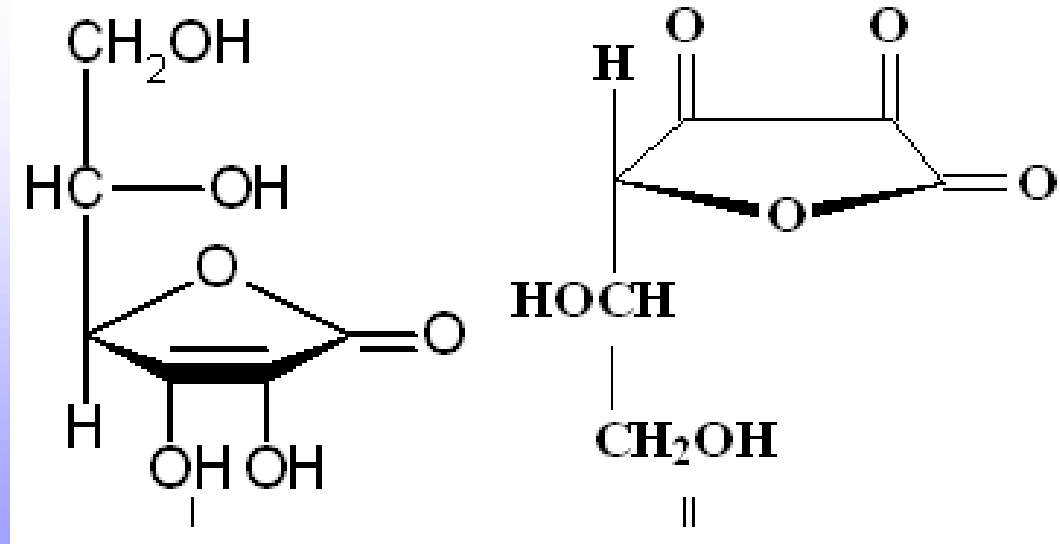
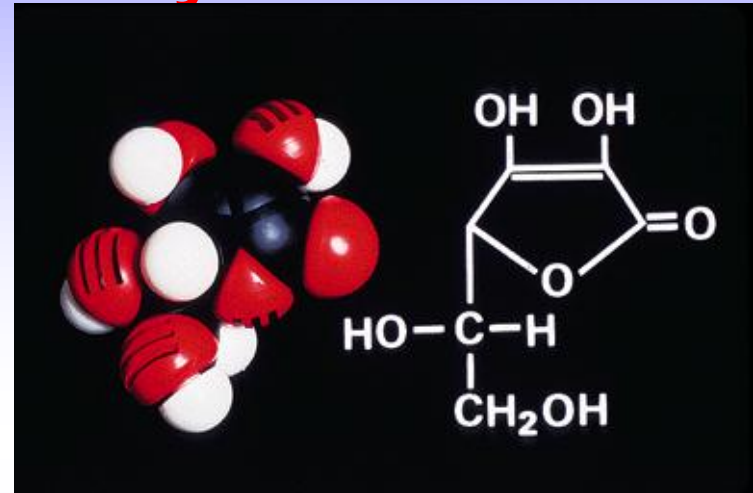
1. Розчинні у воді.
2. Солодкі на смак
3. Легко кристалізуються

Поліцукри

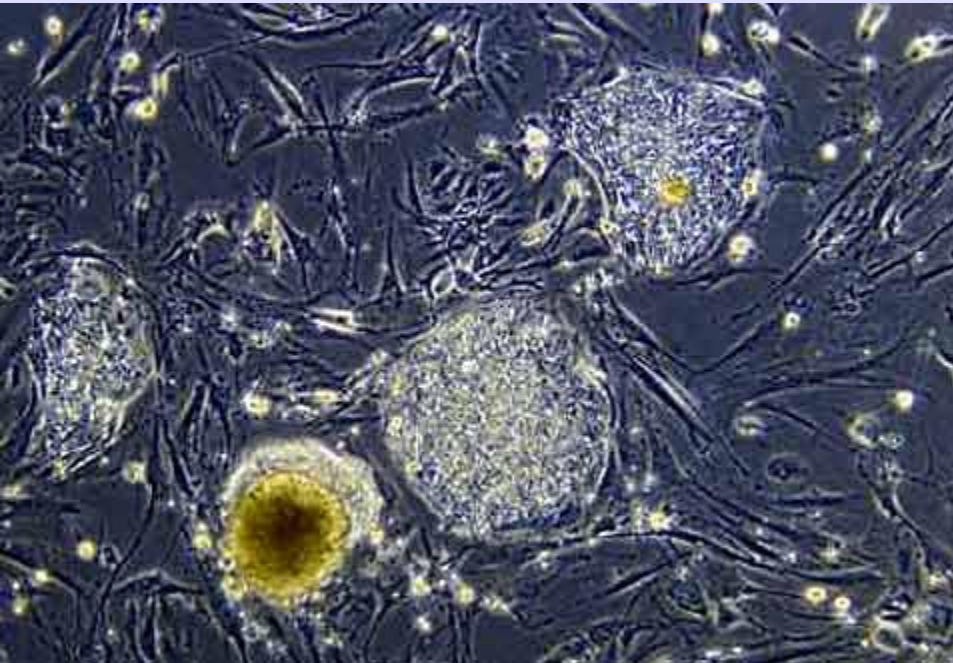
1. Нерозчинні у воді
2. Несолодкі на смак
3. Не кристалізуються

Глюкоза та галактоза – джерело синтезу **вітаміну С**

- Глюкоза у тварин, галактоза – у
- рослин є джерелом синтезу L-гулонової кислоти та її
- похідних –
- **вітаміну С**

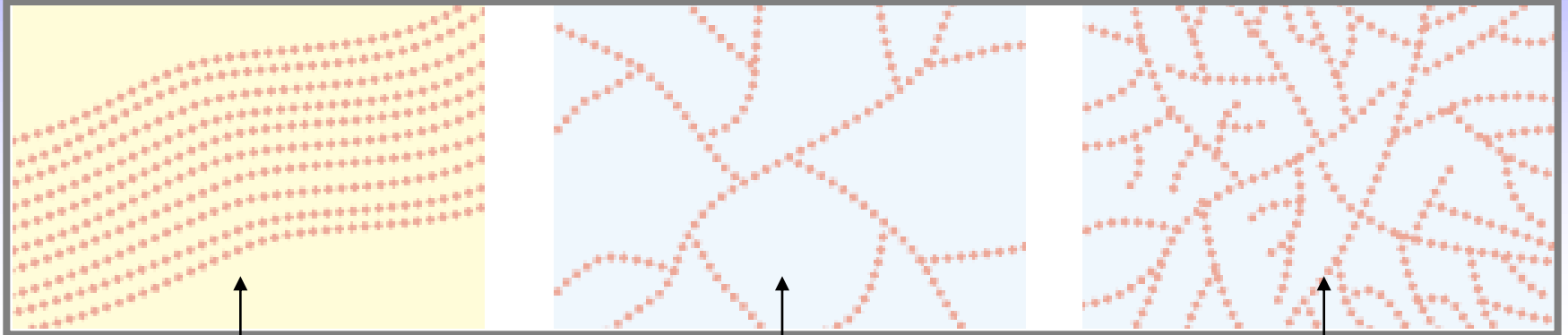


Вітамін С і стовбурові клітини



- Додавання вітаміну С до клітин, що проходять процес перепрограмування,
- суттєво збільшує ефективність цього процесу

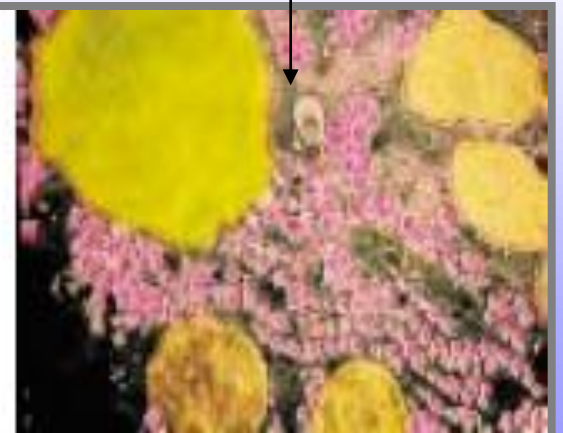
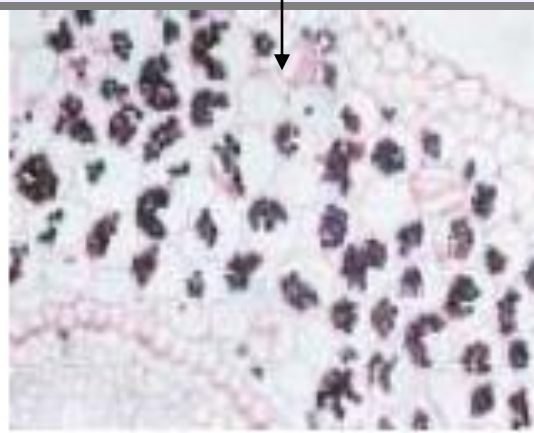
Вуглеводи. Поліцукри (1)



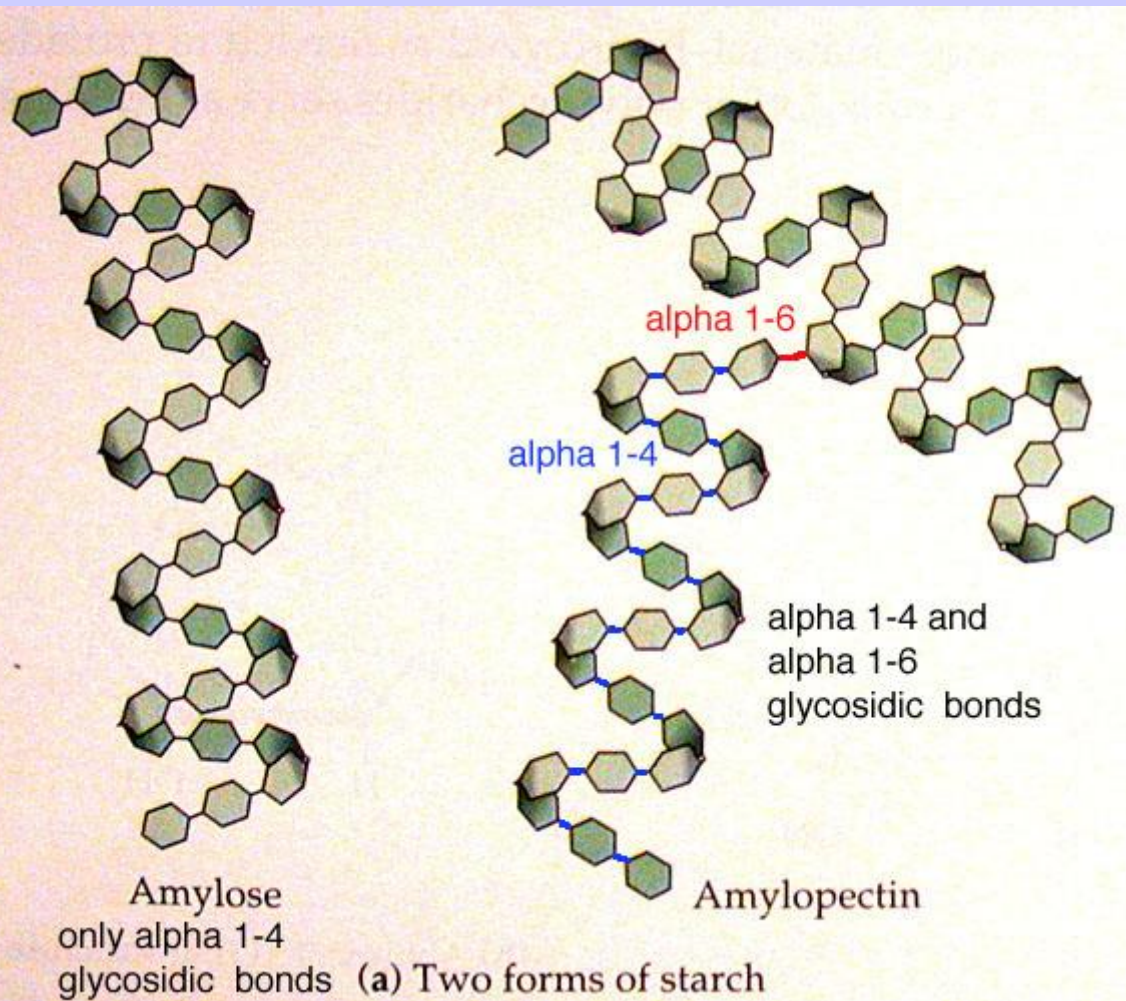
Целюлоза

Крохмаль

Глікоген

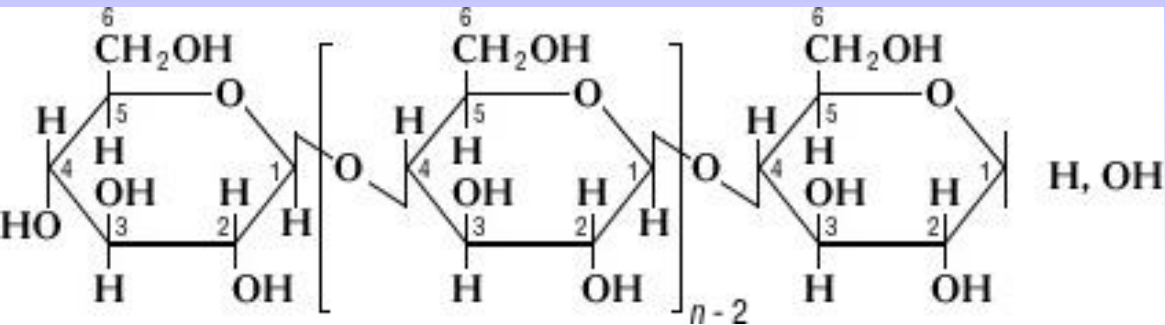


Крохмаль=амілоза і амілопектин

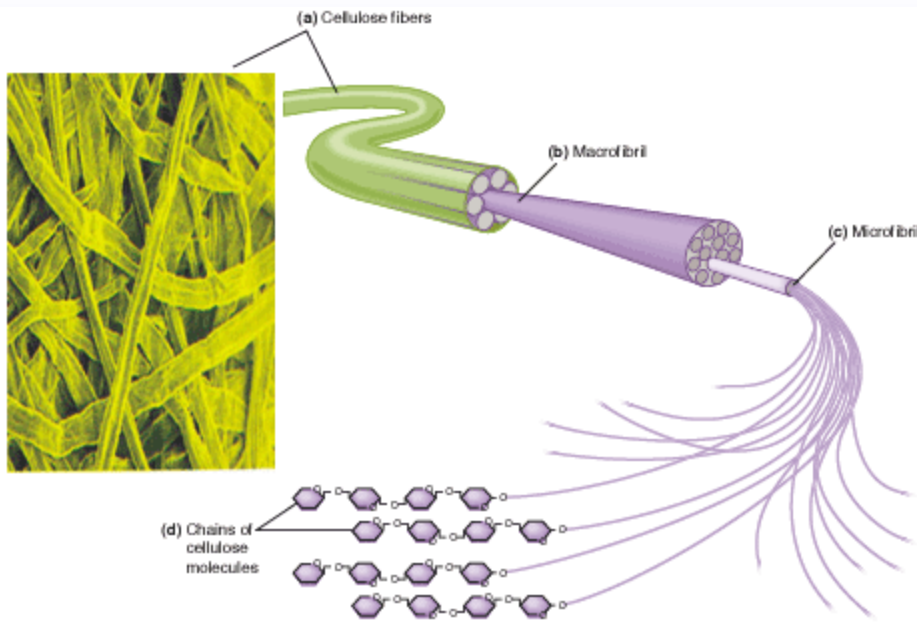


З розчином йоду в йодистому калії водна суспензія амілози дає **синє** забарвлення, тоді як амілопектину – **червоно-фіолетове**

Целюлоза



- 50% карбону міститься в целюлозі.
- Перше місце серед органічних сполук за масою займає целюлоза

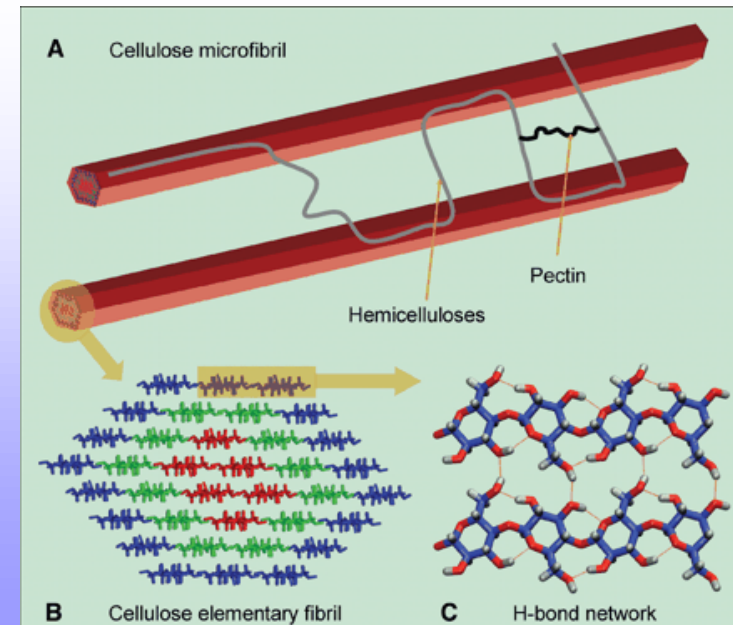
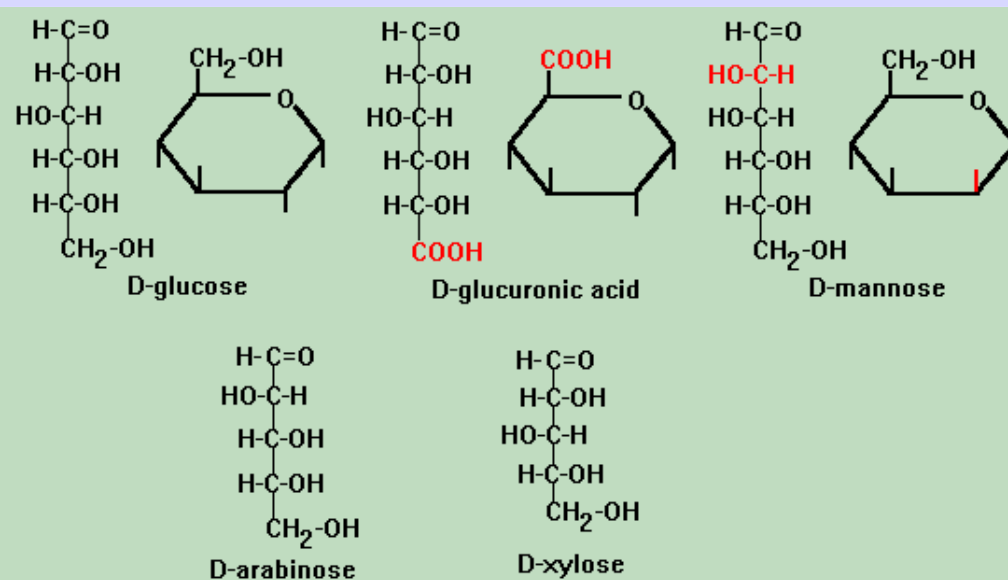


Туніцин – особлива форма целюлози покривників

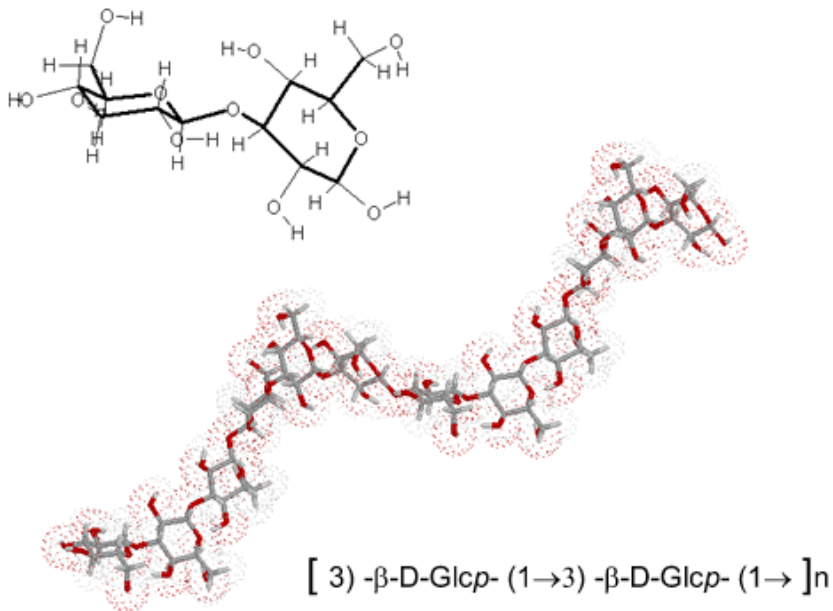


Геміцелюлози

- Група полісахаридів вищих рослин, які містяться в клітинних стінках.



Калоза

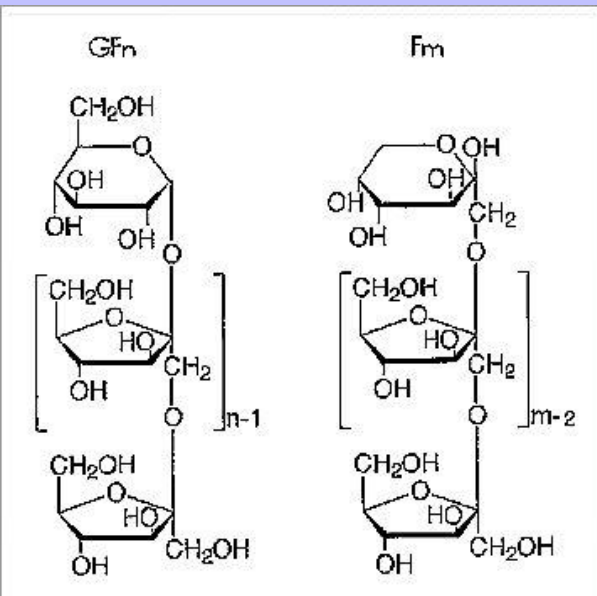


- Аморфній полімер глюкози. Залишки глюкози поєднані 1,3-глікозидними зв'язками. Вона вкриває плазмодесми, клітинні пластинки під час поділу клітин та під час розвитку пилкових зерен. Також вона утворюється у відповідь на пошкодження рослини.

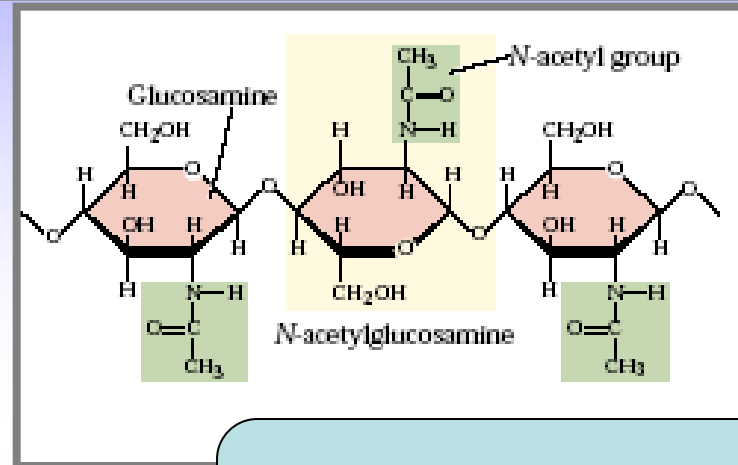
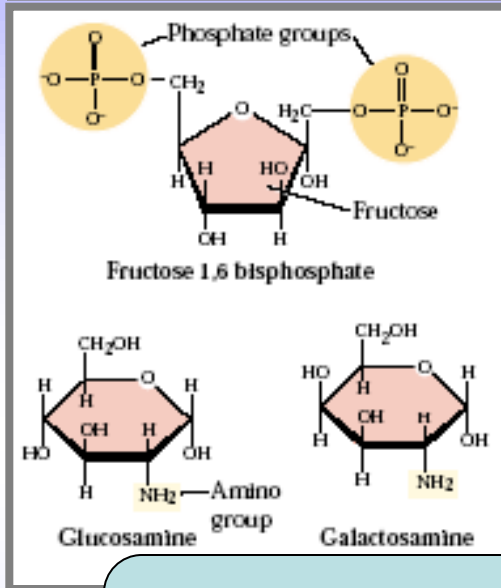


Інулін

- Полімер фруктози. Молекула інуліну містить і невелику кількість залишків глюкози. Тобто, ланцюжок складається із фруктозних ланок з кінцевою глюкозою. Він не засвоюється організмом людини, але є необхідною для функціонування органів травлення баластною речовиною. З точки зору харчування, інулін належить до класу харчових волокон, відомих як фруктани / фруктозани.

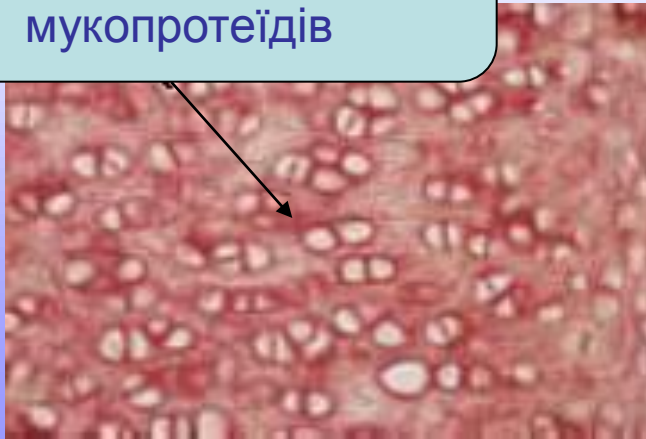


Вуглеводи. Поліцукри (2)



Хітин: структурний
полісахарид
членистоногих

Модифіковані поліцукри,
які входять до складу
мукопротеїдів



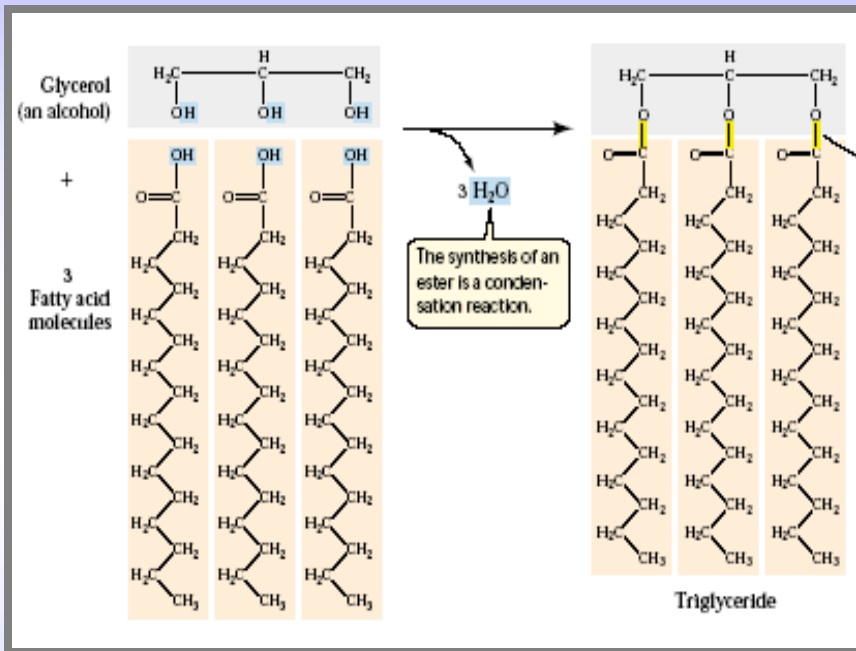
Функції вуглеводів

- Джерело речовин, що містять карбон.
- Енергетична функція
- Структурна функція на рівні молекул і клітинних структур
- Участь в утворенні міжклітинного матрикса
- Похідні вуглеводів – біологічно активні речовини

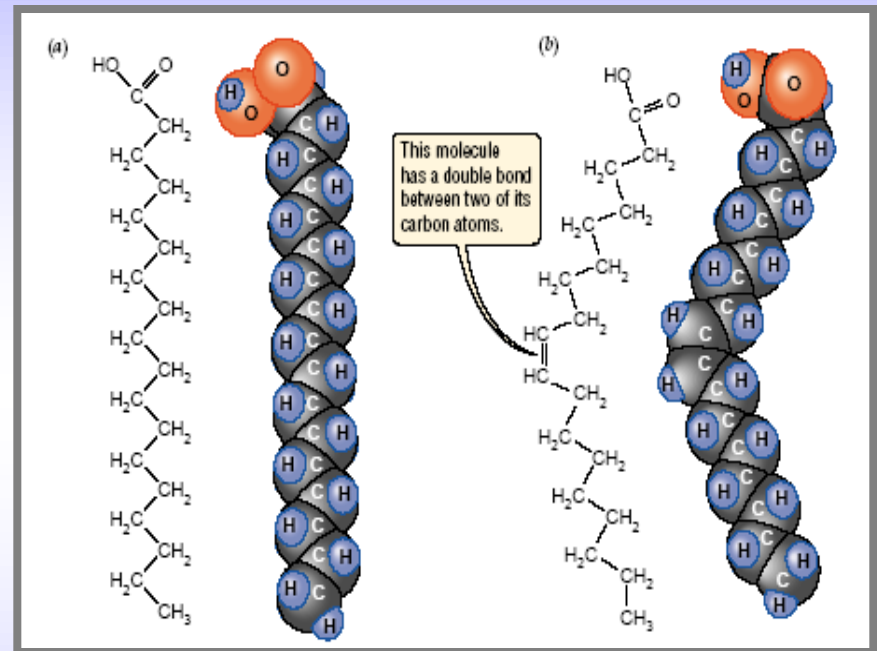
Ліпіди

- **Нерозчинні у воді органічні речовини, які можна вилучити з клітин за допомогою органічних розчинників (ефіру, бензолу, хлороформу тощо).**
- **Ліпіди – тригліцериди.**
- **Ліпоїди – віск, фосфоліпіди, стероїди, терпени**

Ліпіди. Нейтральні жири

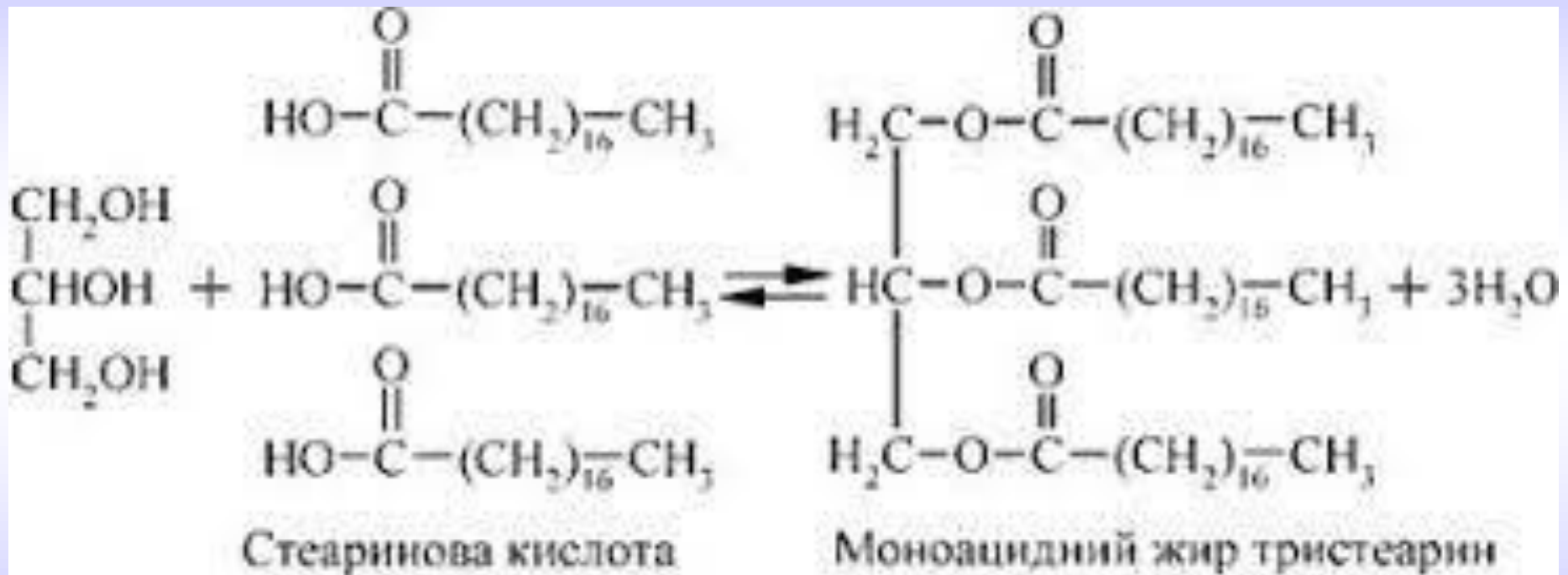


Реакція утворення
тригліцеридів



Насичені та ненасичені
жирні кислоти

Складноєфірний ковалентний зв'язок



Нейтральні жири



- Неполлярні сполуки.
- Щільність (густина) нижче порівняно з водою.

Віск

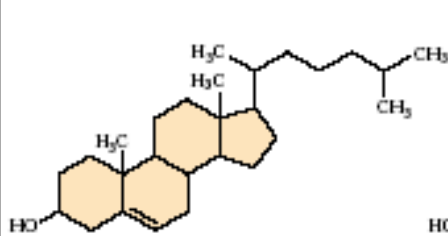


- Складні ефіри жирних кислот і довголанцюгових спиртів

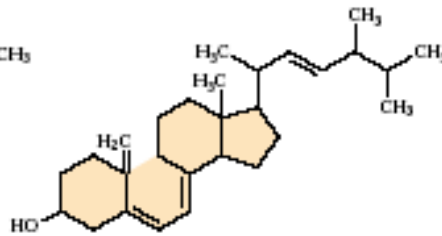


Ліпоїди. Фосфатиди Стероїди та терпени

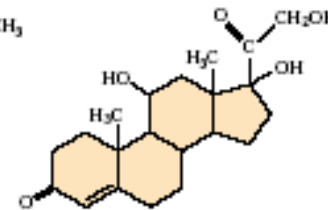
Приклади сполук стероїдної природи



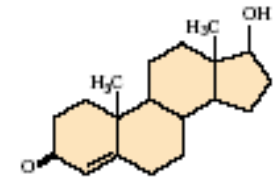
Холестерол



Вітамін D

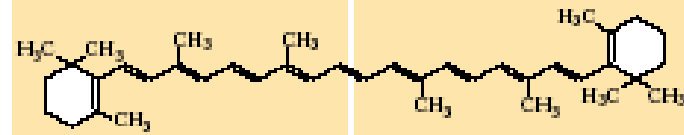
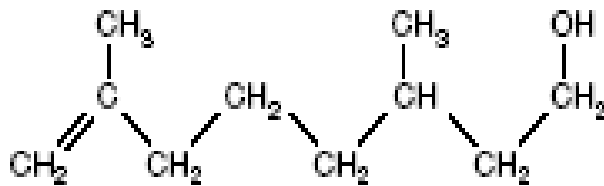


Кортизол

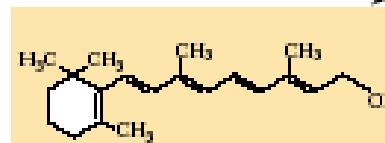


Тестостерон

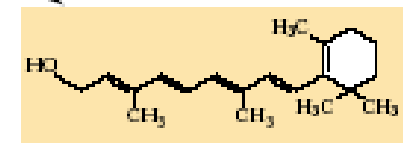
Приклади терпенових сполук



β -Carotene

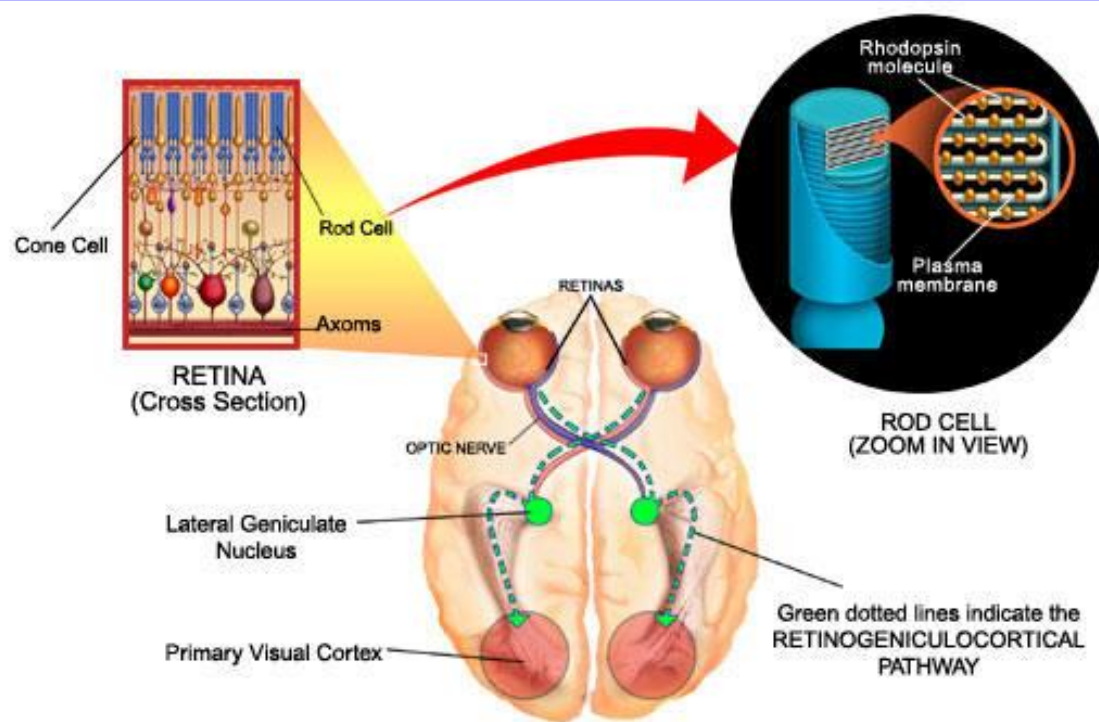


Vitamin A

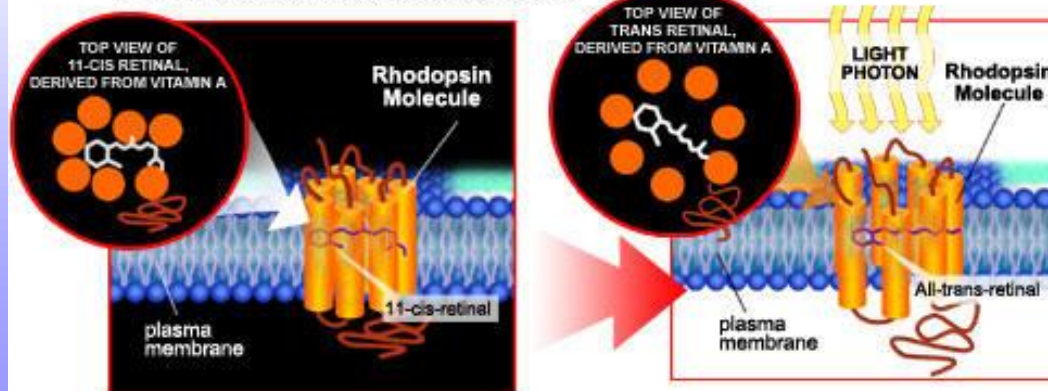


Vitamin A

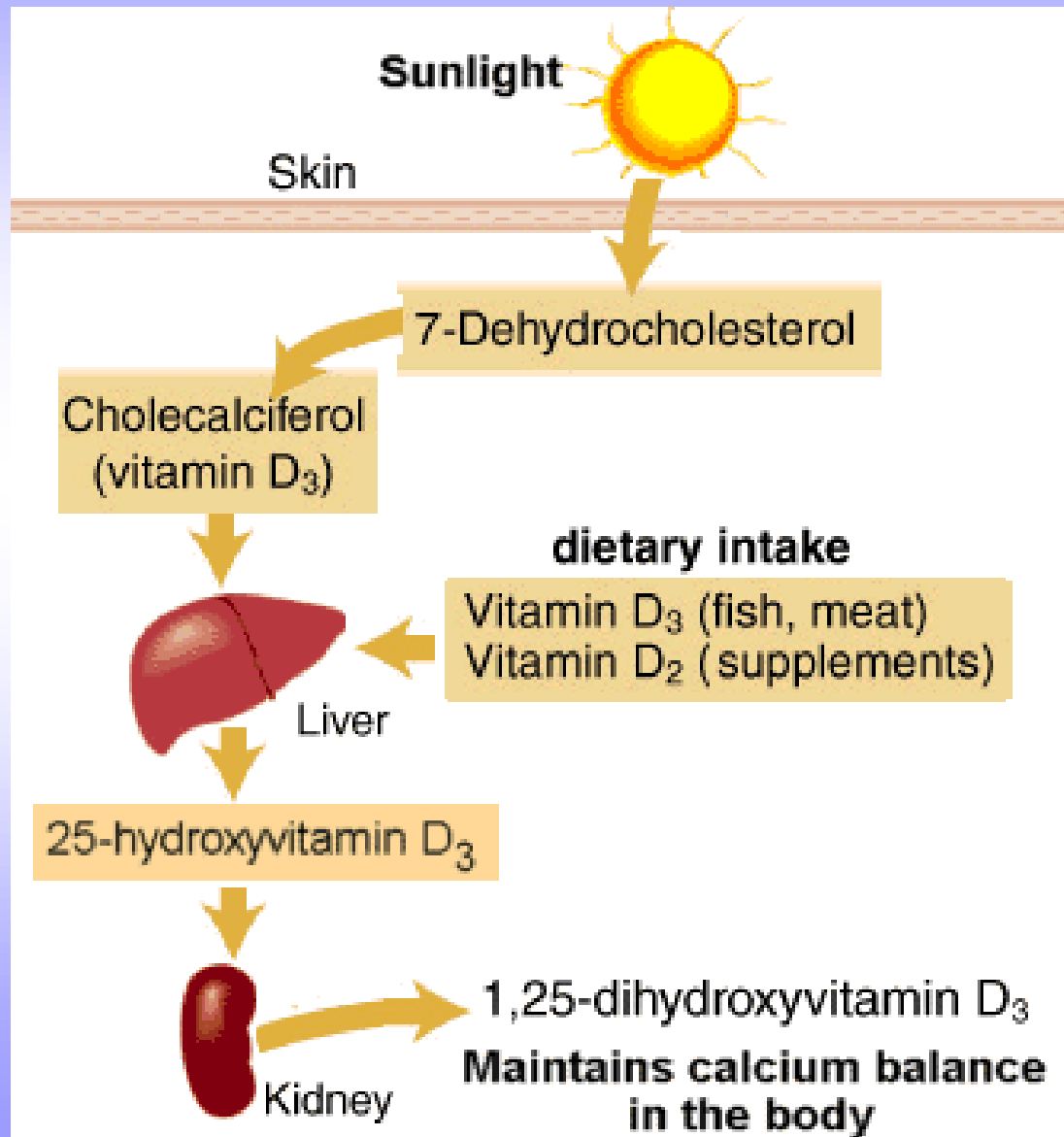
Вітамін А



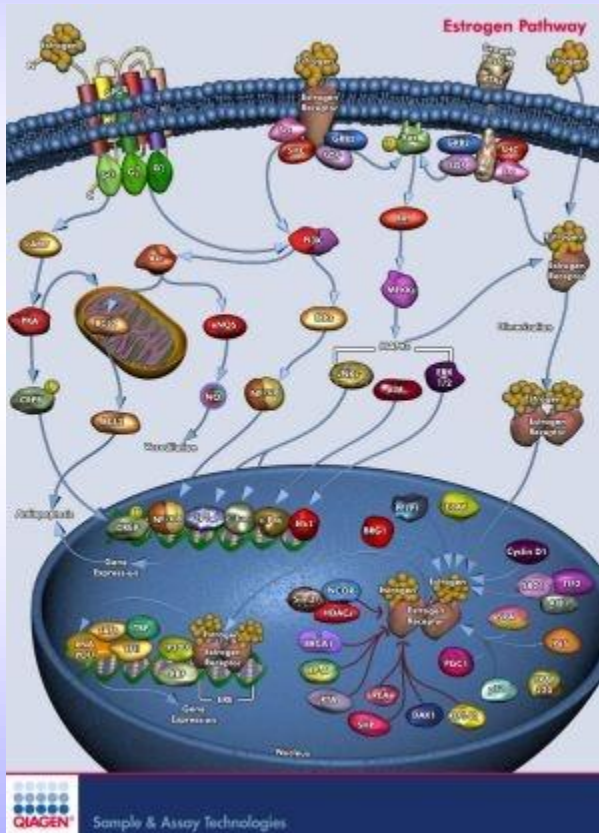
PHOTOISOMERIZATION OF RHODOPSIN



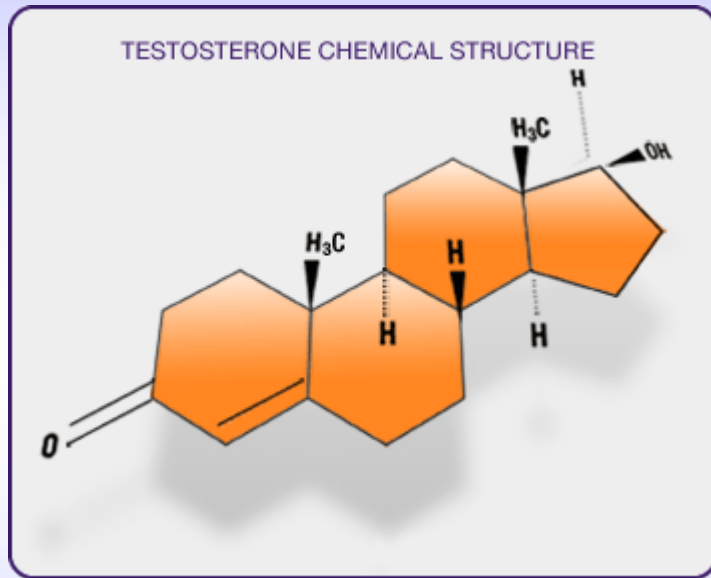
Вітамін Д



Естрогени

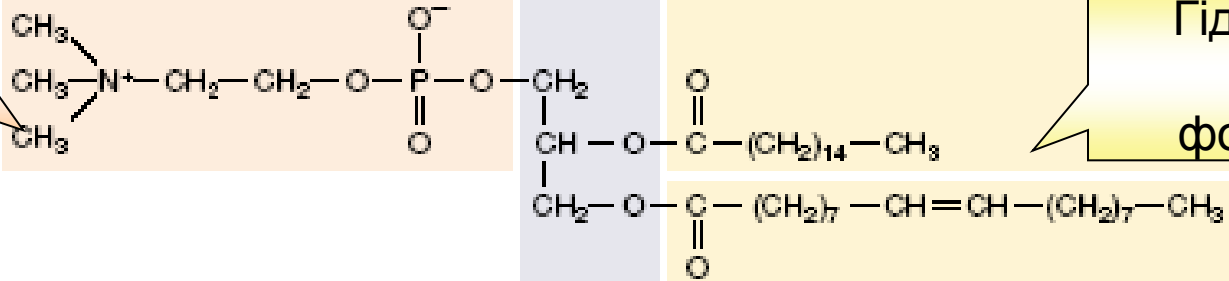


Тестостерон



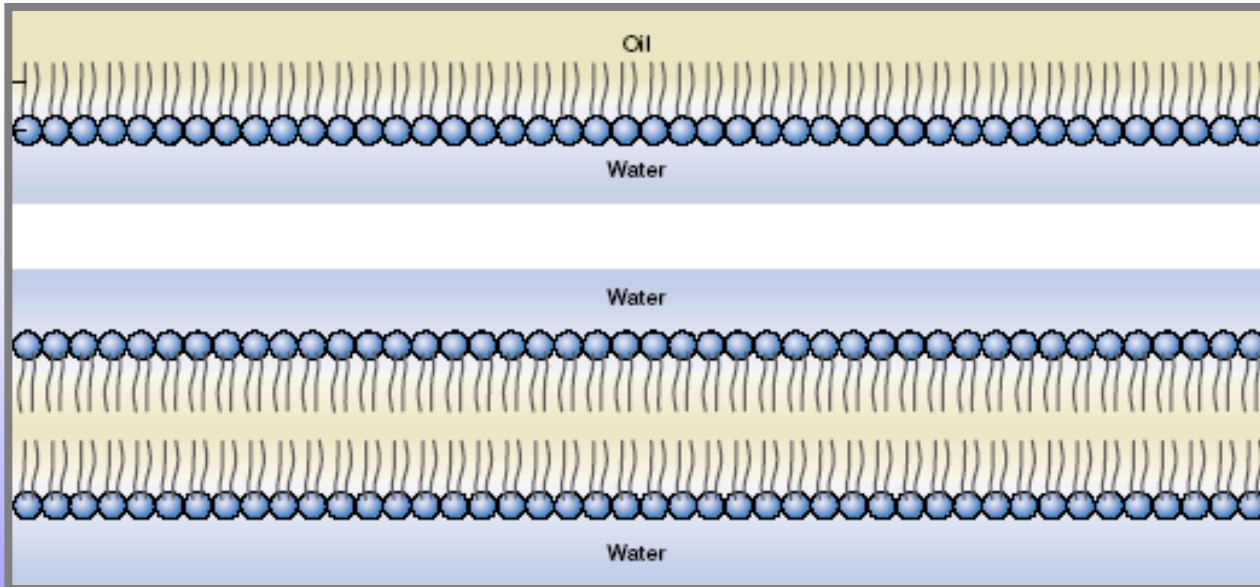
Фосфоліпід

Гідрофільна
"голова"
молекули



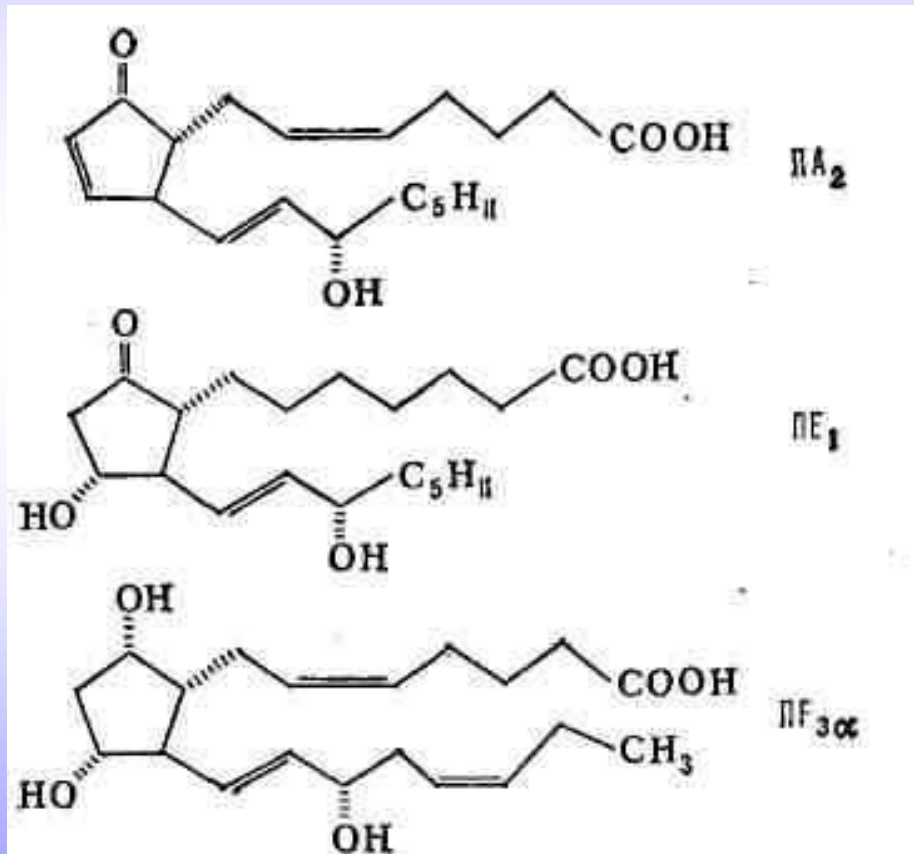
Гідрофобний
"хвіст"
фосфоліпиду

Узагальнена формула фосфоліпідів



Здатність молекул фосфоліпідів утворювати
моно- та бішари

Простагландини – біологічно активні сполуки



Функції ліпідів

- Джерело енергії
- Джерело метаболічної води
- Теплоізолюючий матеріал
- Структурна функція (фосфоліпіди, гліколіпіди, сфінголіпіди).
- Структурна функція (віск)
- Регуляторна функція (гормони, вітаміни)
- Сигнальна функція (ефірні олії)