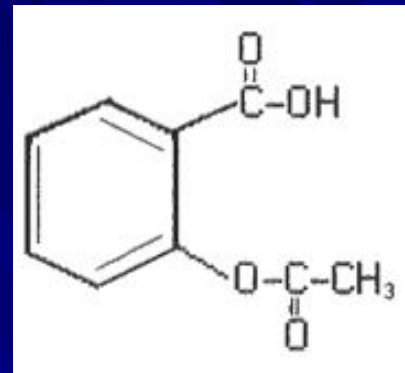
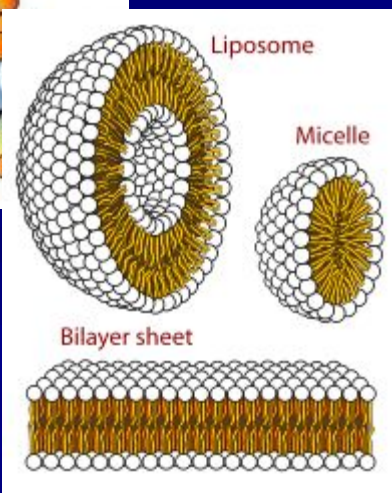
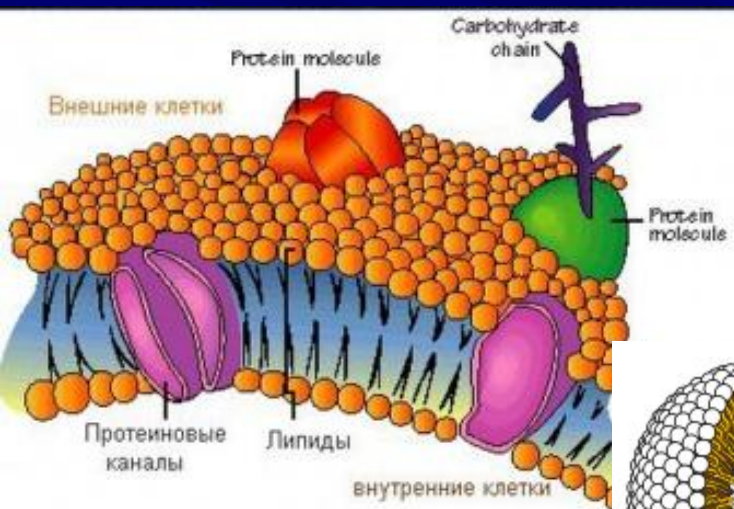


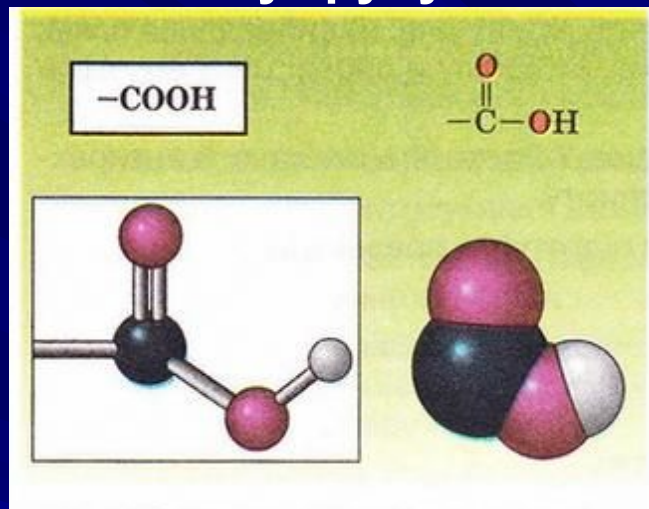
КАРБОНОВІ КИСЛОТИ. ГЕТЕРОФУНКЦІОНАЛЬНІ СПОЛУКИ.



ЛІПІДИ, БУДОВА, ВЛАСТИВОСТІ, РОЛЬ



КАРБОНОВИМИ КИСЛОТАМИ – називають сполуки, які містять у своєму складі карбоксильну групу **COOH**



Класифікація карбонових кислот:

В залежності від кількості карбоксильних груп:

одноосновні
(монокарбонові)

двоосновні
(дикарбонові) і т.д.

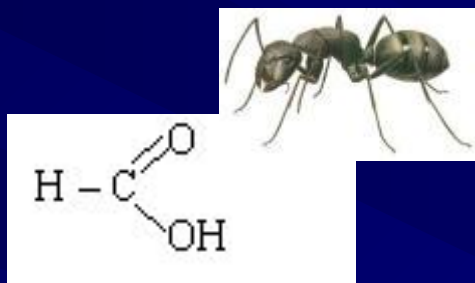
Від природи карбогідрогено-
вого радикалу

аліфатичні (насичені і ненасичені)

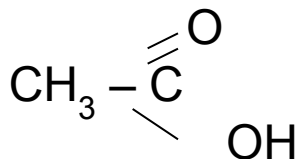
аліциклічні

ароматичні

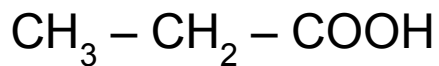
Номенклатура карбонових кислот



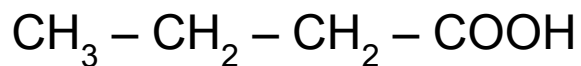
Мурашина (форміатна кислота),
Метанова кислота



Оцтова кислота,
Етанова кислота

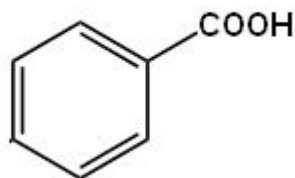


Пропіонова кислота,
Пропанова кислота

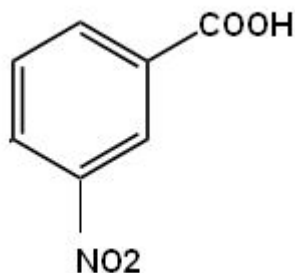


Масляна кислота,
Бутанова кислота

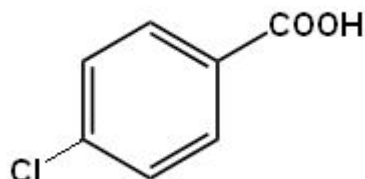
Ароматичні карбонові кислоти – похідні бензойної (бензенкарбоної) кислоти



Бензойна кислота (бензенкарбонова кислоти)



m-нітробензойна кислота
3-нітробензойна кислота



p-хлорбензойна кислота
3-хлорбензойна кислота)

Добування карбонових кислот

1. Окиснення спиртів



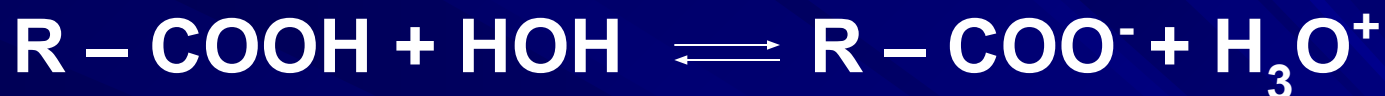
2. З нітрилів



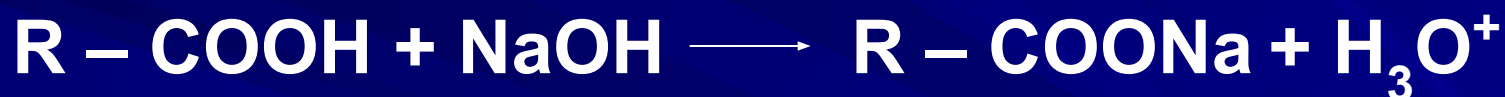
Хімічні властивості:

1. Кислотні властивості
2. Реакції нуклеофільного заміщення (S_N)
3. Реакції за участю карбогідрогенового радикалу (S_R)
4. Реакції декарбоксилювання

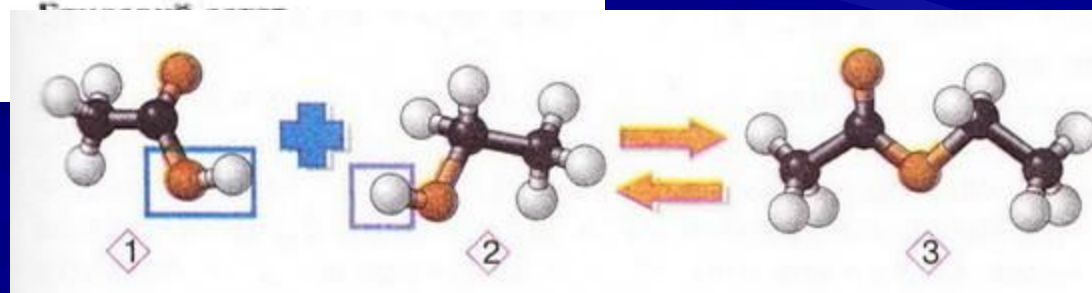
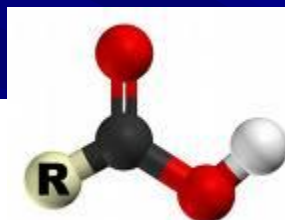
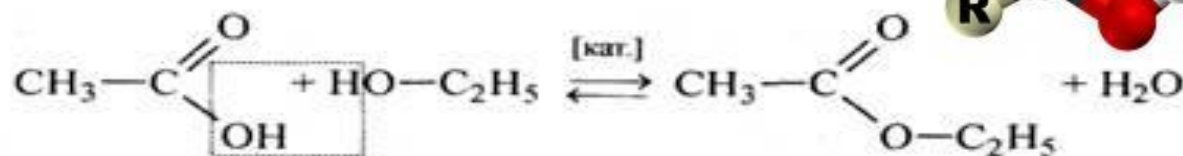
1. Карбонові кислоти у водних розчинах здатні до дисоціації



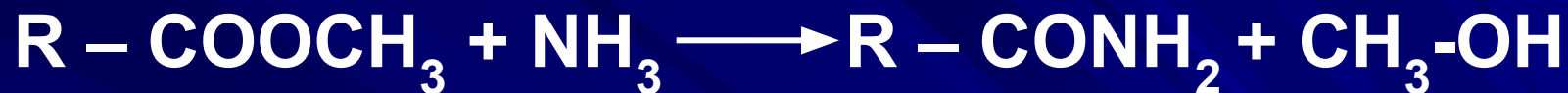
2. Утворення солей



3. Реакція естерифікації



4. Утворення амідів



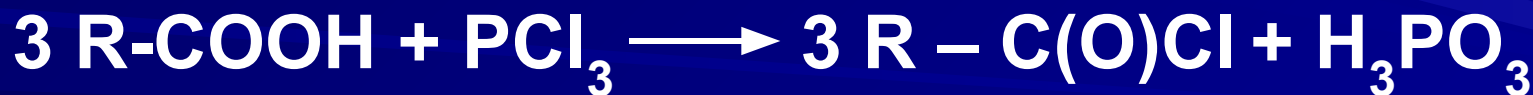
HO-COOH –карбонатна (вугільна) кислота

H₂N-C(O)-NH₂ – діамід вугільної кислоти (сечовина)

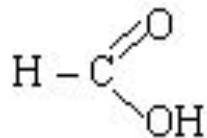
5. Утворення ангідридів



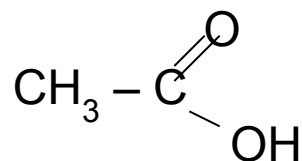
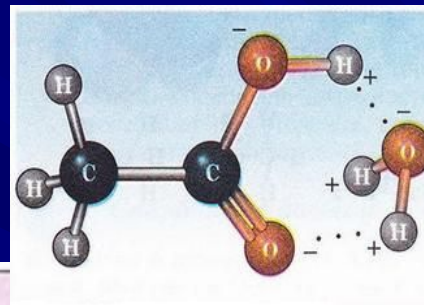
6. Утворення галогенангідридів



Застосування монокарбонових кислот



Мурашина кислота





Представники дикарбонових кислот:



1. Насичені: щавлева кислота HOOC-COOH



Малонова кислота $\text{HOOC-CH}_2\text{-COOH}$

Бурштинова кислота $\text{HOOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$

2. Ненасичені: фумарова кислота



Малеїнова кислота – *транс-ізомер* фумарової кислоти

Гетерофункціональні сполуки – сполуки, які містять різні функціональні групи. Загальна формула $X-R-Y$

Функціональна група

X

Y

Гетерофункціональна
сполука

- OH

- NH₂

Аміноспирти

- NH₂

- COOH

Амінокислоти

- OH

- COOH

Гідроксикислоти

- C=O

- COOH

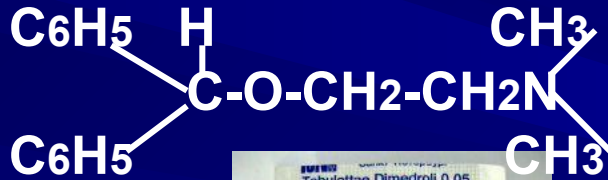
Оксокислоти

I

Аміноспирти — похідні вуглеводнів, у яких атоми водню заміщені на аміногрупу та спиртовий гідроксил



**2-аміноетаноламін,
коламін**



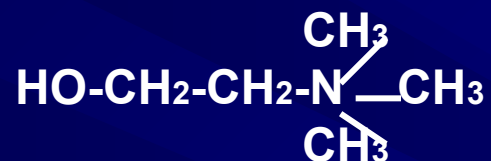
Добування коламіну:

- 1 – з етиленоксиду
- 2- з етиленіміну

Властивості коламіну:

- 1 – утворення солей
- 2- утворення гідратів

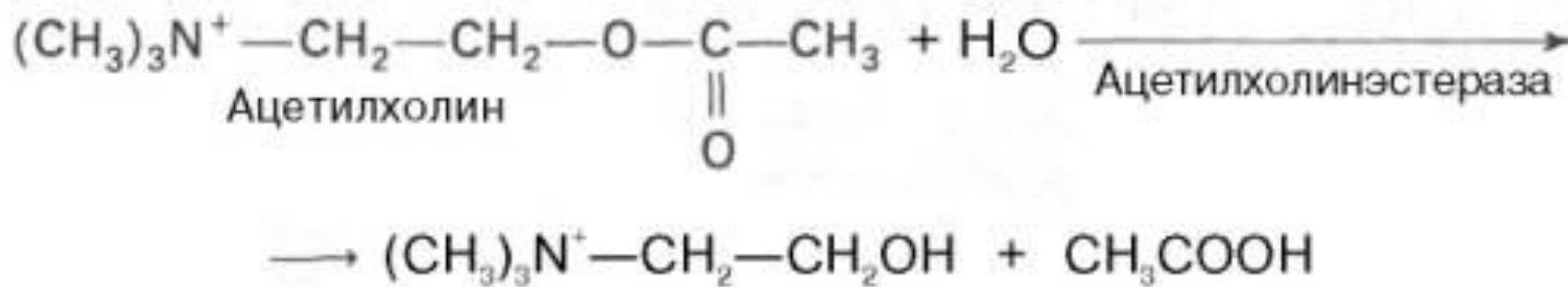
Холін (гідрокситриметиламіноетанол)



Добування холіну:

1- з етиленоксиду

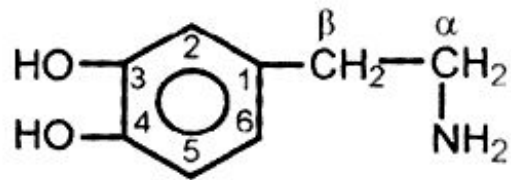
2- в організмі з амінокислоти серин



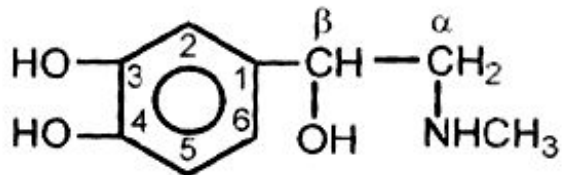
холін

оцтова кислота

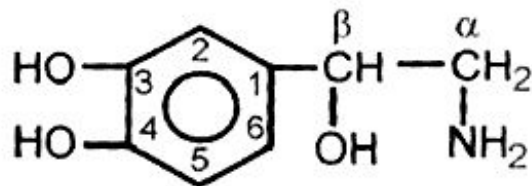
БІОГЕННІ АМІНИ



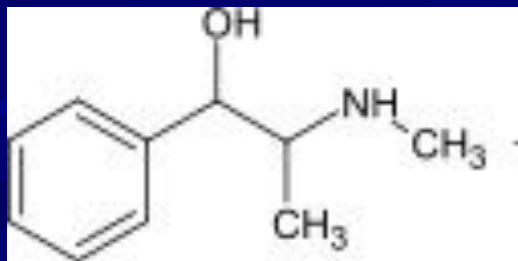
Дофамин



Адреналин



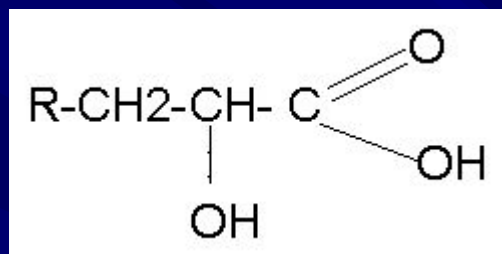
Норадреналин



Эфедрин
(псевдоэфедрин)



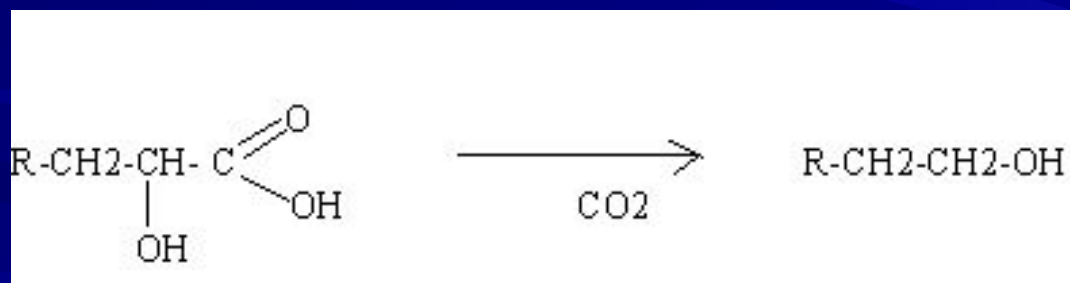
Гідроксикислоти – похідні карбонових кислот, у радикалі яких один або кілька атомів гідрогену заміщені на гідрокси-групу



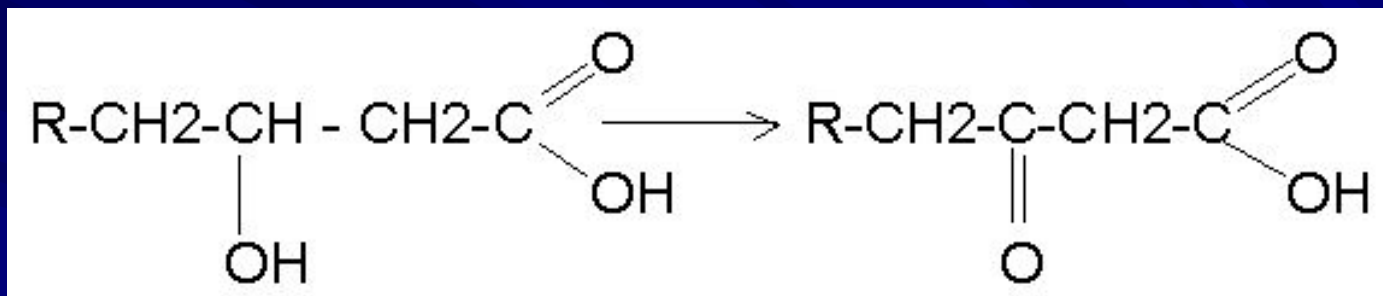
Хімічні властивості:

1. За карбоксильною групою – утворюють солі, складні ефіри, ангідриди, галогенангідриди, амідні кислот.

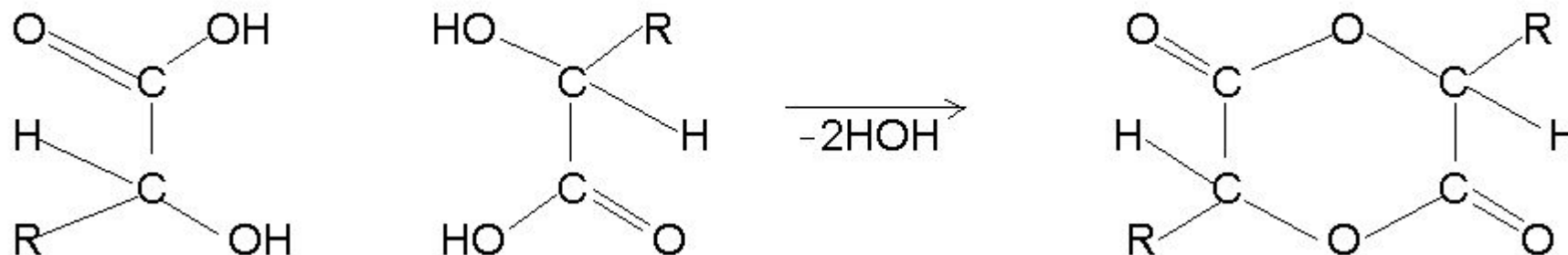
У реакціях декарбосилування утворюються - спирти



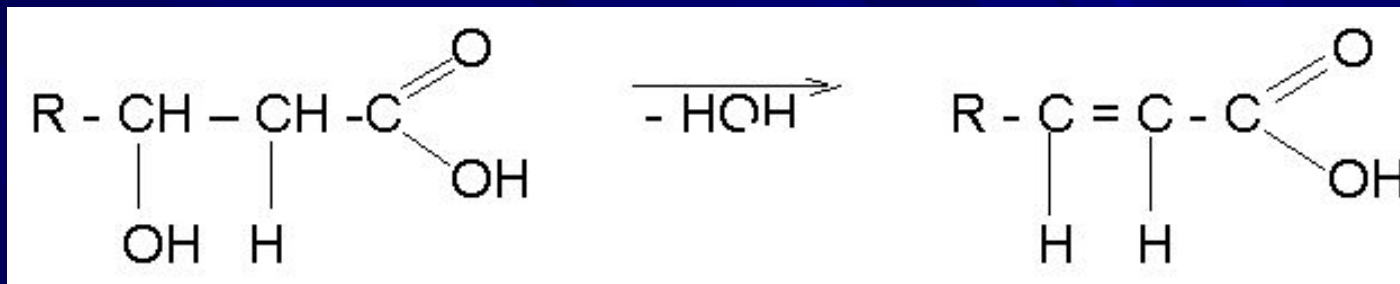
2. За гідроксильною групою – утворюють алкоголяти, прості та складні ефіри. В результаті реакції елімінування утворюються галогенкарбонові кислоти, ненасичені кислоти. Під час реакції окиснення утворюються альдегідо- та кетокислоти



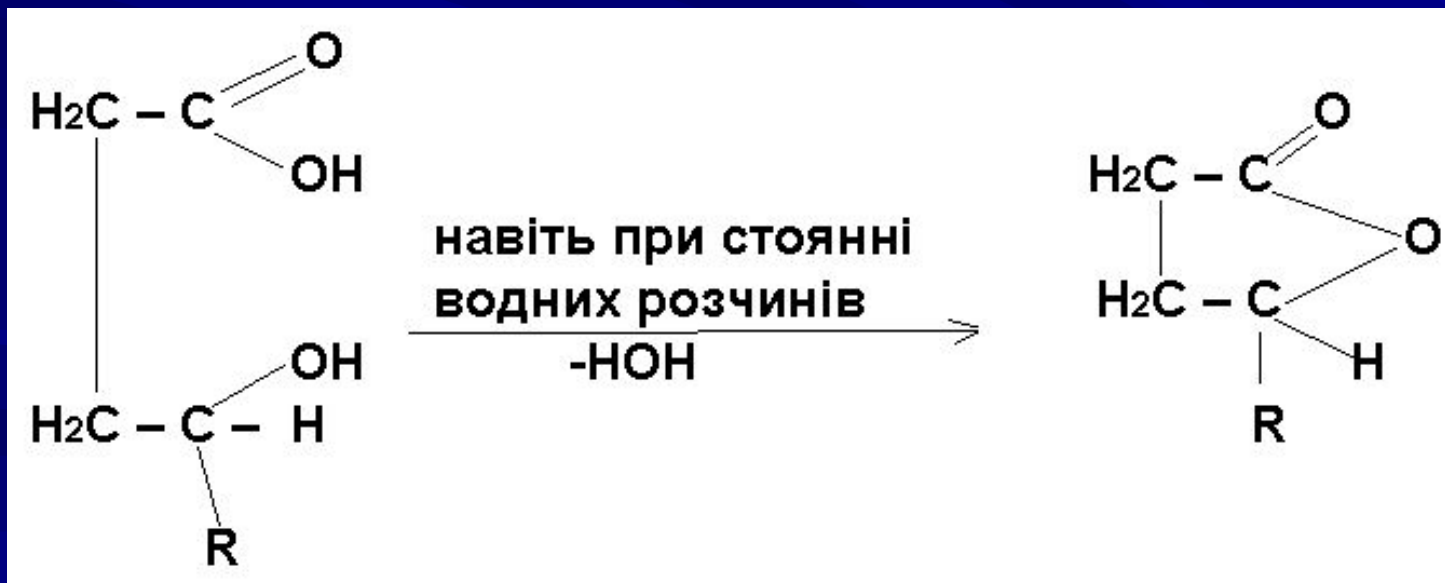
3. При нагріванні альфа-гідроксикислот в результаті реакції міжмолекулярної взаємодії утворюються лактиди



4. При нагріванні бета-гідрокислот утворюються ненасичені жирні кислоти

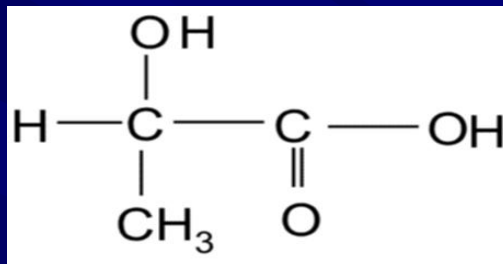


5. При нагріванні гама-гідрокислот утворюються гама-лактони

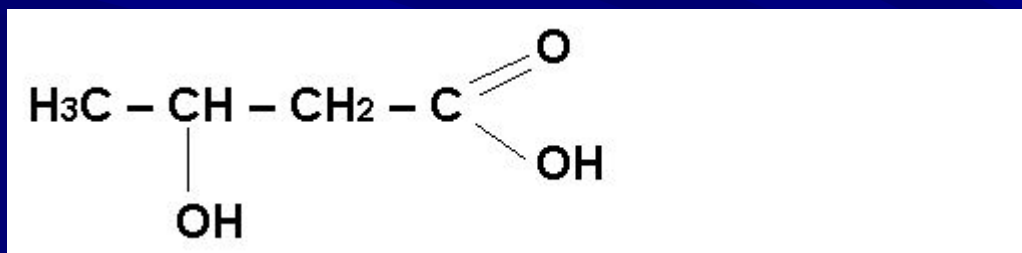


Монокарбонові гідроксикислоти

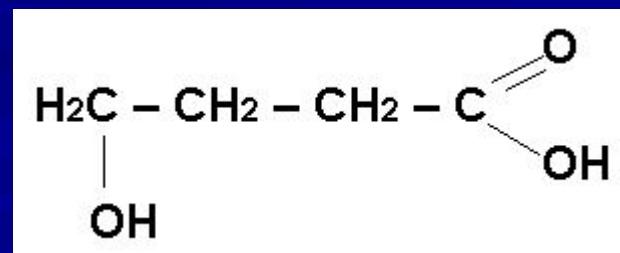
Молочна кислота



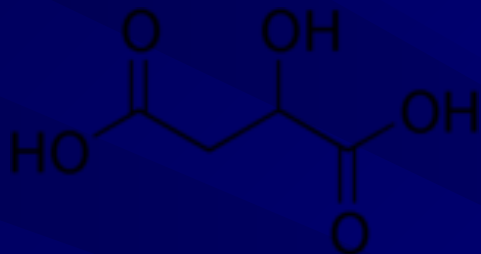
Бета-гідроксимасляна кислота



Гама-гідроксимасляна кислота (ГОМК)

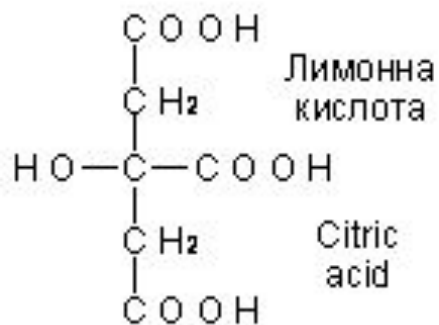


Дикарбонові гідроксикислоти



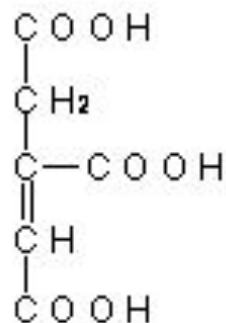
яблучна кислота

Трикарбонові гідроксикислоти



Citric
acid

- НОН

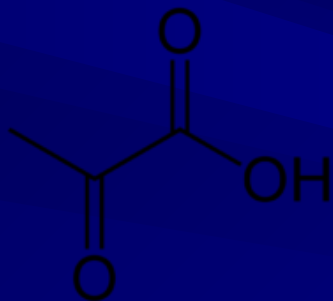


цис-аконітова
кислота

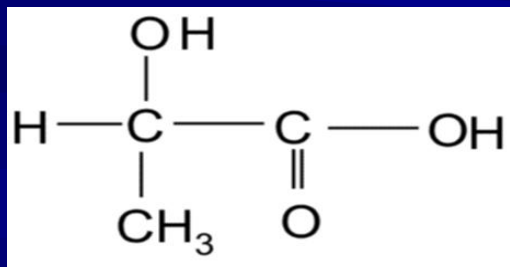
ОКСОКИСЛОТИ - сполуки, що містять у своїй структурі оксо- і карбоксильну групу

Розрізняють:

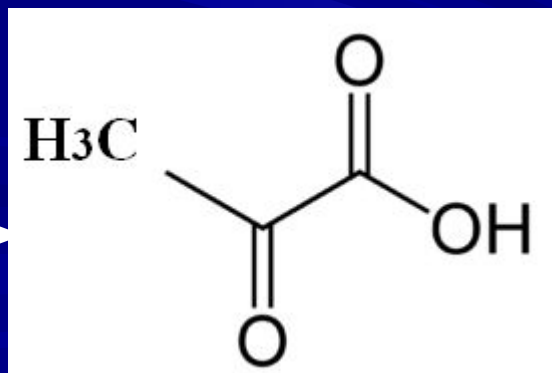
- альдегідокислоти
- кетокислоти



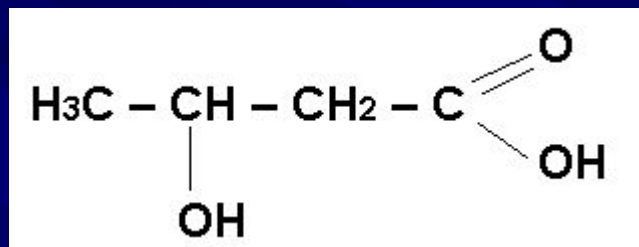
піровиноградна
кислота (ПВК)



- H₂

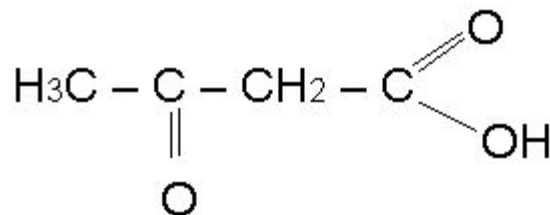


Кетонові тіла

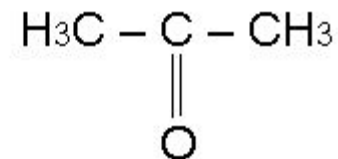


— $\xrightarrow{-2\text{H}}$ —

Бета-гідроксимасляна кислота



ацетооцтова кислота

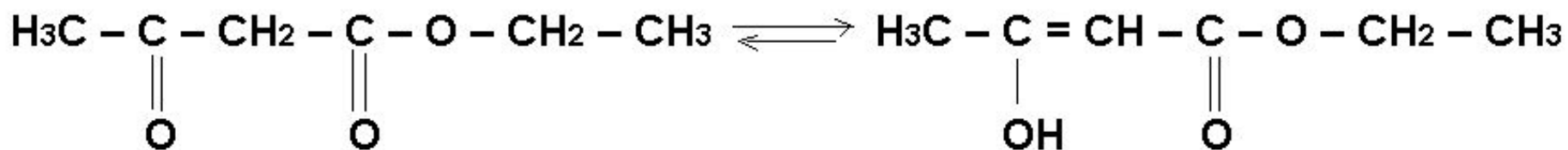


ацетон

Похідні ацетооцтової кислоти

Таутомерія – це вид ізомерії при якій одна і та ж сама речовина може перебувати в двох і більше формах, що взаємно перетворюються і перебувають у постійній динамічній рівновазі.

Ацетооцтовий ефір – суміш молекул двох видів, здатних до взаємоперетворення

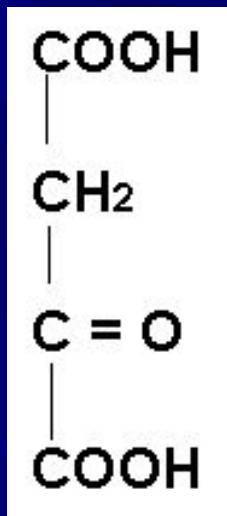


кето-форма (93 %)

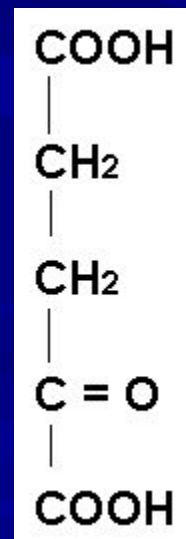
енольна форма (7 %)

Дикарбонові кето-кислоти

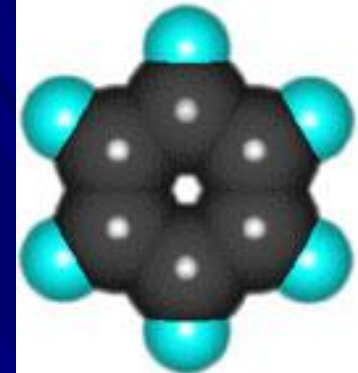
Щавелевооцтова кислота
(оксалоацетат)



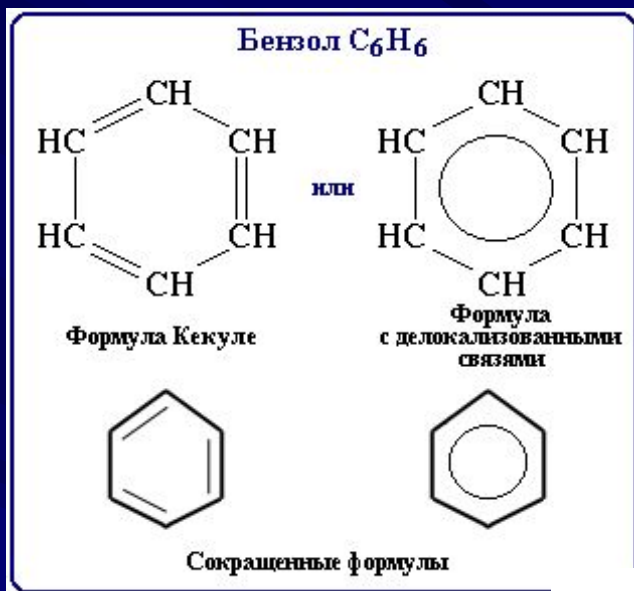
Альфа-кетоглутарова кислота



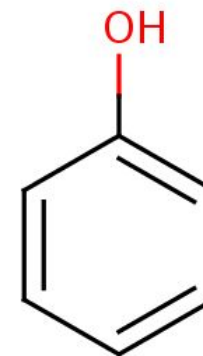
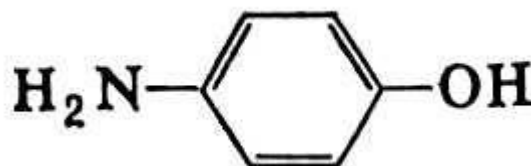
Похідні бензолу



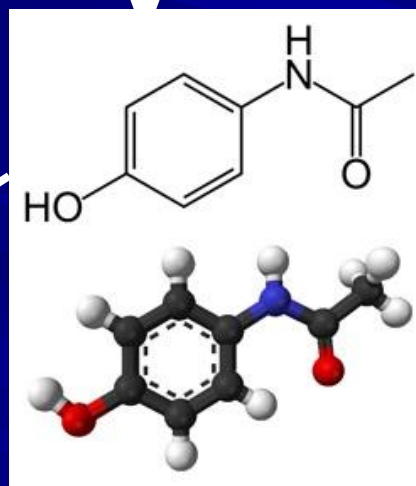
Модель молекулы бензола



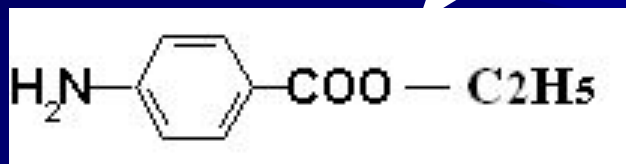
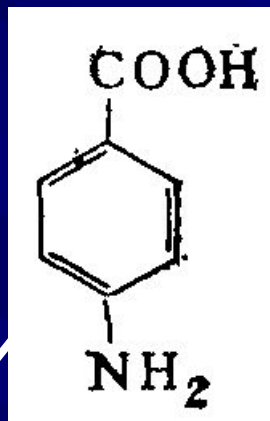
n-амінофенол



фенол

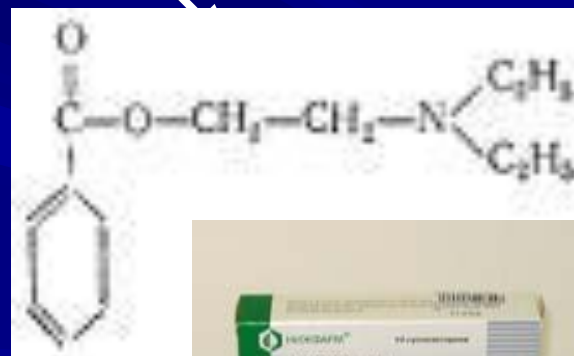


p-амінобензойна кислота та її ефіри

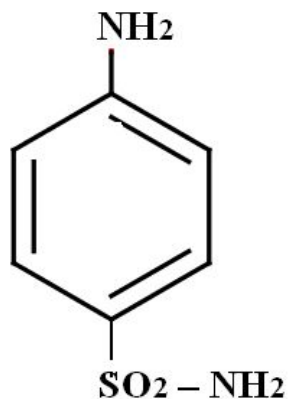


анестезин

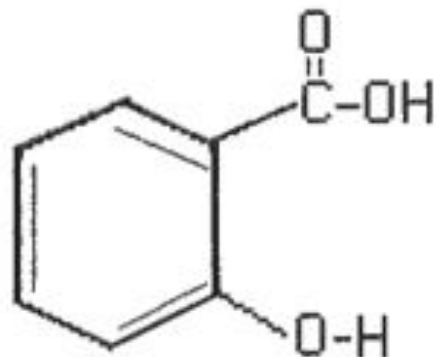
НОВОКАїн



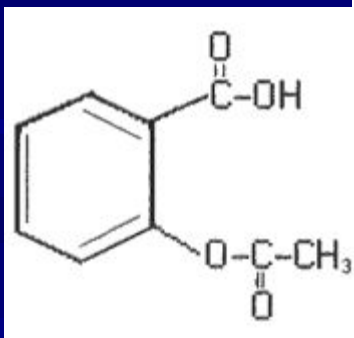
Представники фенолокислот



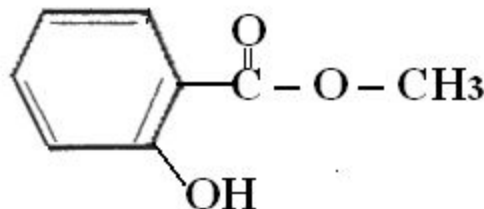
сульфанілова кислота –
родоначальник сульфаніламідних
препаратів



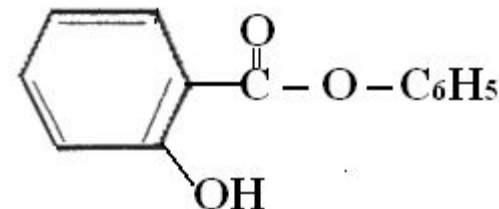
Саліцилова
кислота



аспірин



метилсаліцилат

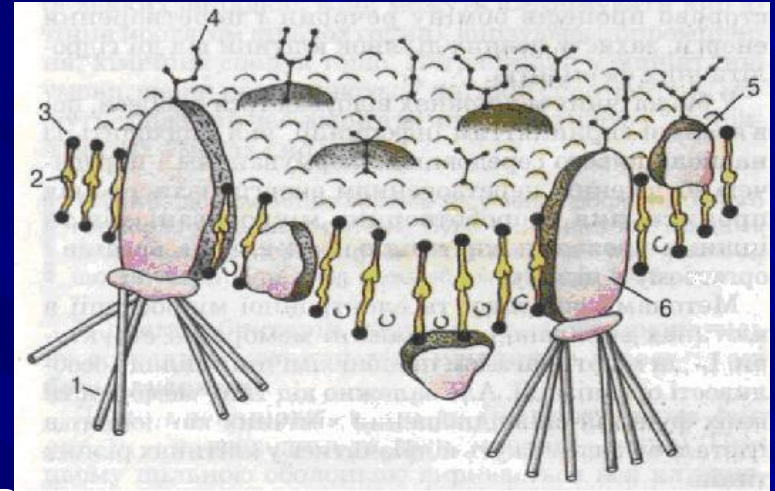


Фенілсаліцилат
(сапоп)

ЛІПІДИ — це біологічно активні речовини, які нерозчинні в полярних і розчинні в неполярних розчинниках, з водою утворюють емульсії

Функції ліпідів:

- ☐ Енергетична
- ☐ Структурна
- ☐ Електроізоляційна
- ☐ Захисна
- ☐ Регуляторна
- ☐ Джерело жиророзчинних вітамінів
- ☐ Джерело ендогенної води



Класифікація ліпідів:

1. За походженням:

- Тваринні
- Рослинні

2. За місцем знаходженням:

Ліпіди мозку, крові, жирової тканини та ін

3. За фізіологічним значенням:

- Конституційні (структурні)
- Резервні

4. За будовою:

Прості (нейтральні жири, стериди, воски)

Складні

Фосфоліпіди:

Глікосфінголіпіди

гліцерофосфатиди (кардіоліпіни),
сфінгофосфатиди (цераміди);

сфінгомієліни,
цереброзиди,
гангліозиди –

Похідні ліпідів (стероїди, каротиноїди, жиророзчинні вітаміни, простагландини)

5. За хімічними властивостями:

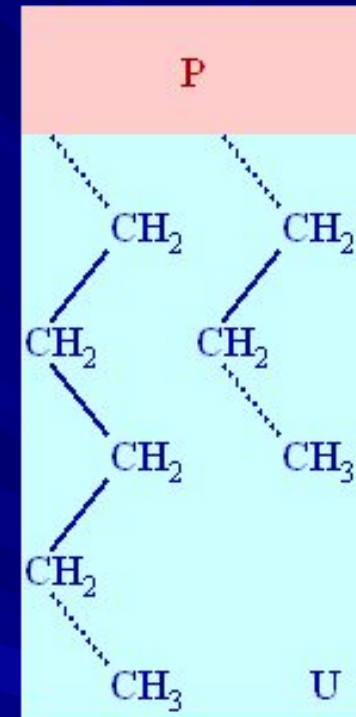
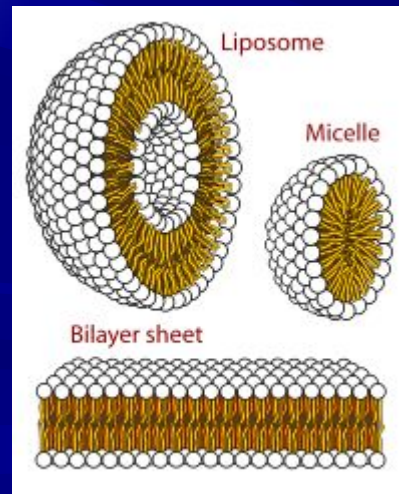
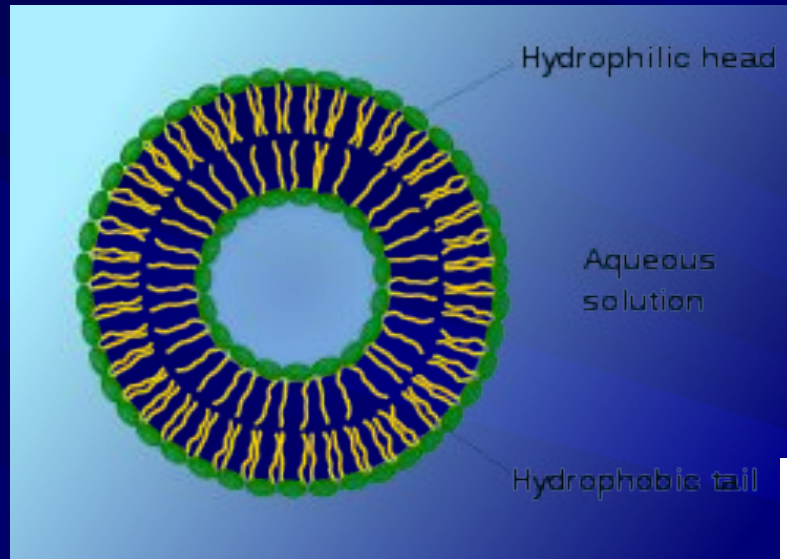
- Омилюючі (нейтральні жири, воски, стериди, фосфоліпіди, гліколіпіди)
- Неомилюючі (стерини, каротиноїди, жиророзчинні вітаміни)

Особливості жирних кислот

- 1) Коротколанцюгові – водорозчинні
- 2) Вищі жирні кислоти з парною кількістю вуглеців – нерозчинні у воді
- 3) Насичені і ненасичені
- 4) У поліненасичених жирних кислот зв'язки ізольовані
- 5) Ненасичені жирні кислоти мають цис-конфігурацію, що зумовлює компактність у біологічних структурах



6) Жирні кислоти амфіфільні сполуки. Можуть утворювати міцели.



Представники жирних кислот

Насичені

- Пальмітинова
 $C_{15}H_{31}COOH$ ($C_{16:0}$)
- Стеаринова
 $C_{17}H_{35}COOH$ ($C_{18:0}$)
- Арахінова
 $C_{19}H_{39}COOH$ ($C_{20:0}$)

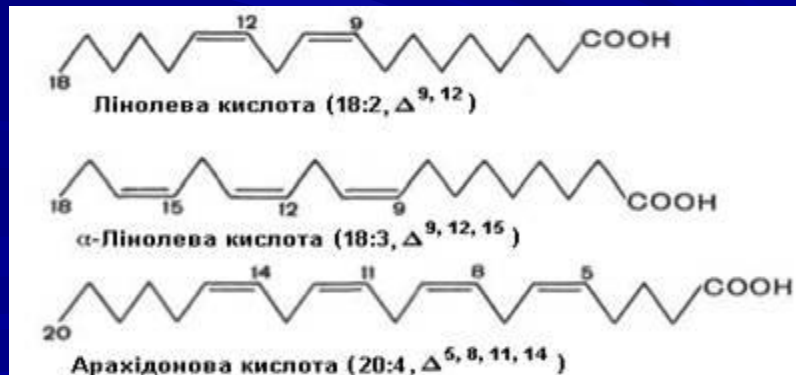
Мононенасичені

- Пальмітоолеїнова
 $C_{15}H_{29}COOH$ ($C_{16:1}$)
- Олеїнова
 $C_{17}H_{33}COOH$ ($C_{18:1}$)

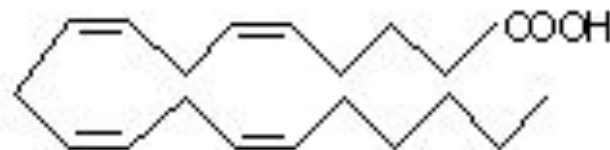


Поліненасичені

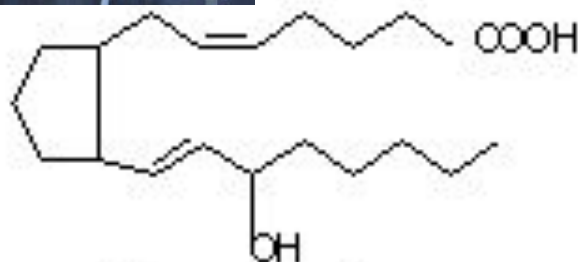
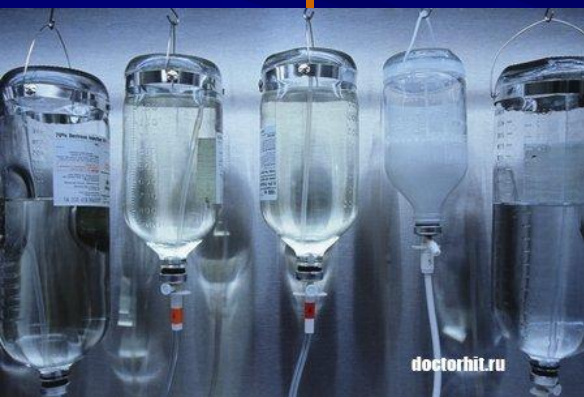
- Ліолева
 $C_{17}H_{31}COOH$ ($C_{18:2}$)_{9,12}
- Ліноленова
 $C_{17}H_{29}COOH$
($C_{18:3}$)_{9,12,15}
- Арахідонова
 $C_{19}H_{31}COOH$
($C_{20:4}$)_{5,8,11,14}



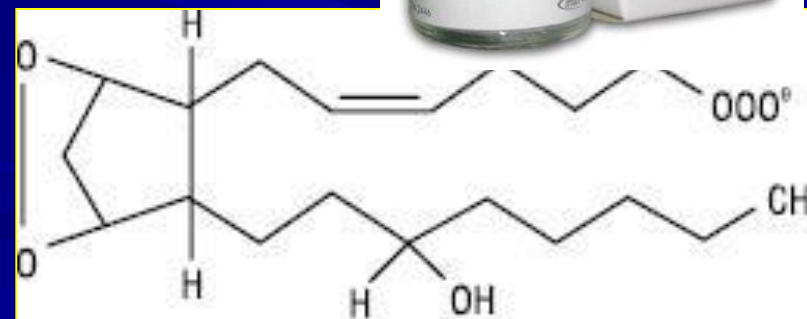
Простагландини – тканинні гормони, похідні арахідонової кислоти



Арахідонова кислота

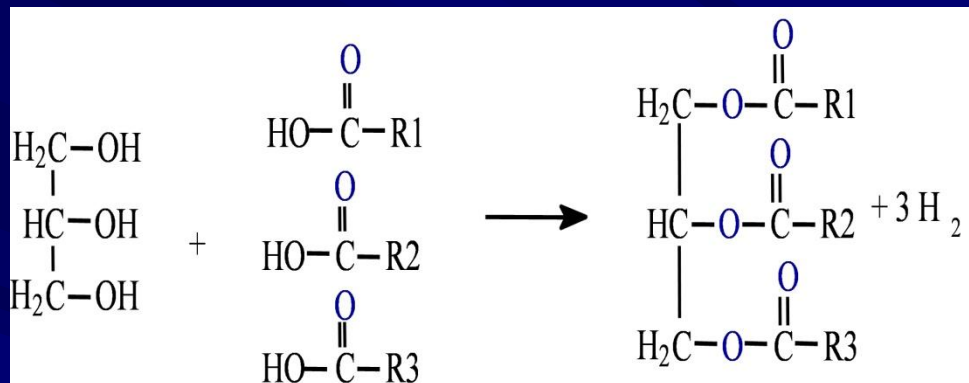


Простагландин E₂



Простагландин H₂

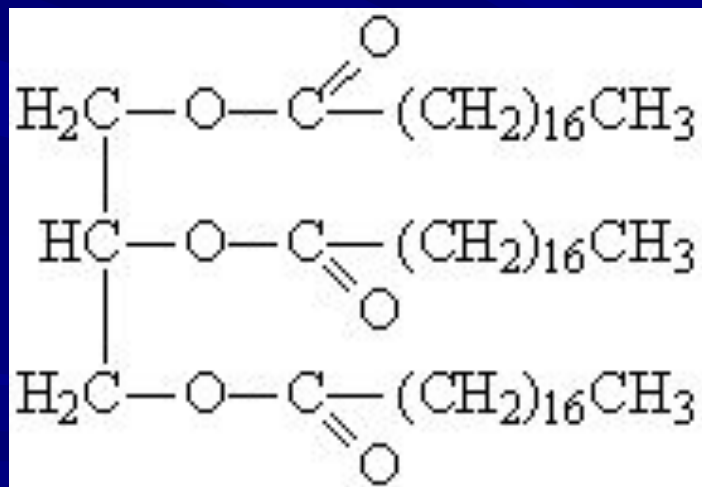
Омилювальні ліпіди



гліцерол

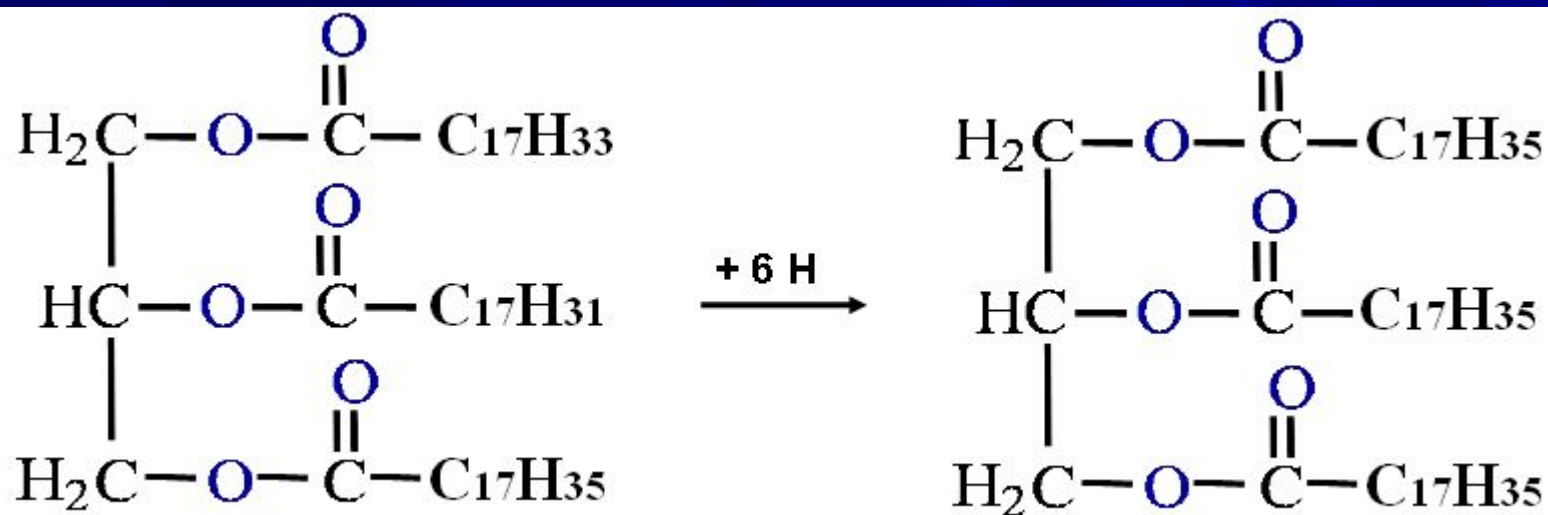
жирна кислота

триацилгліцерол



тристеариногліцерол

Реакція гідрогенізації

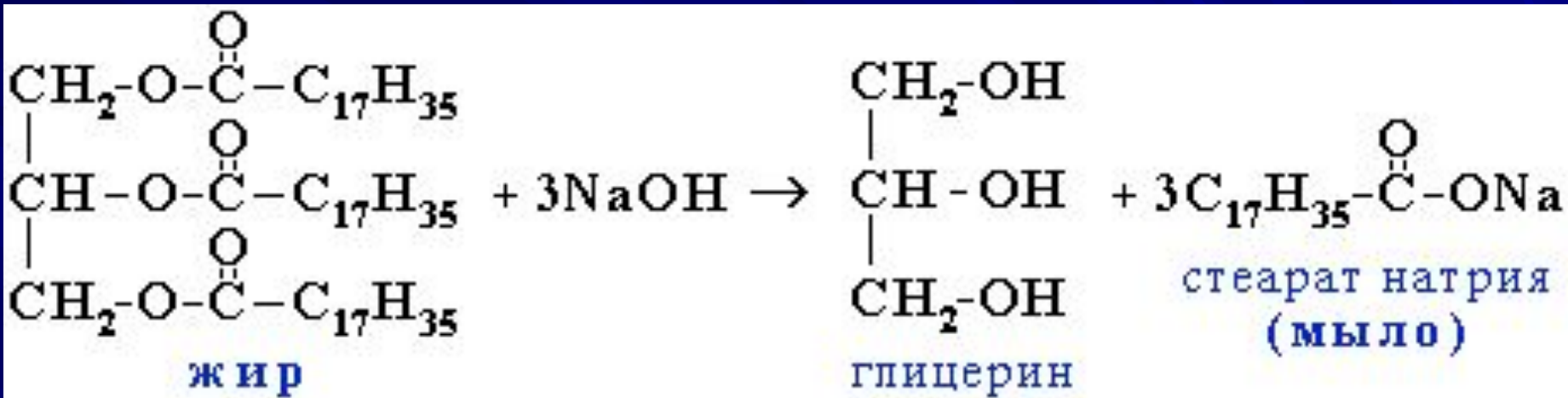


олеоліолеостеарол

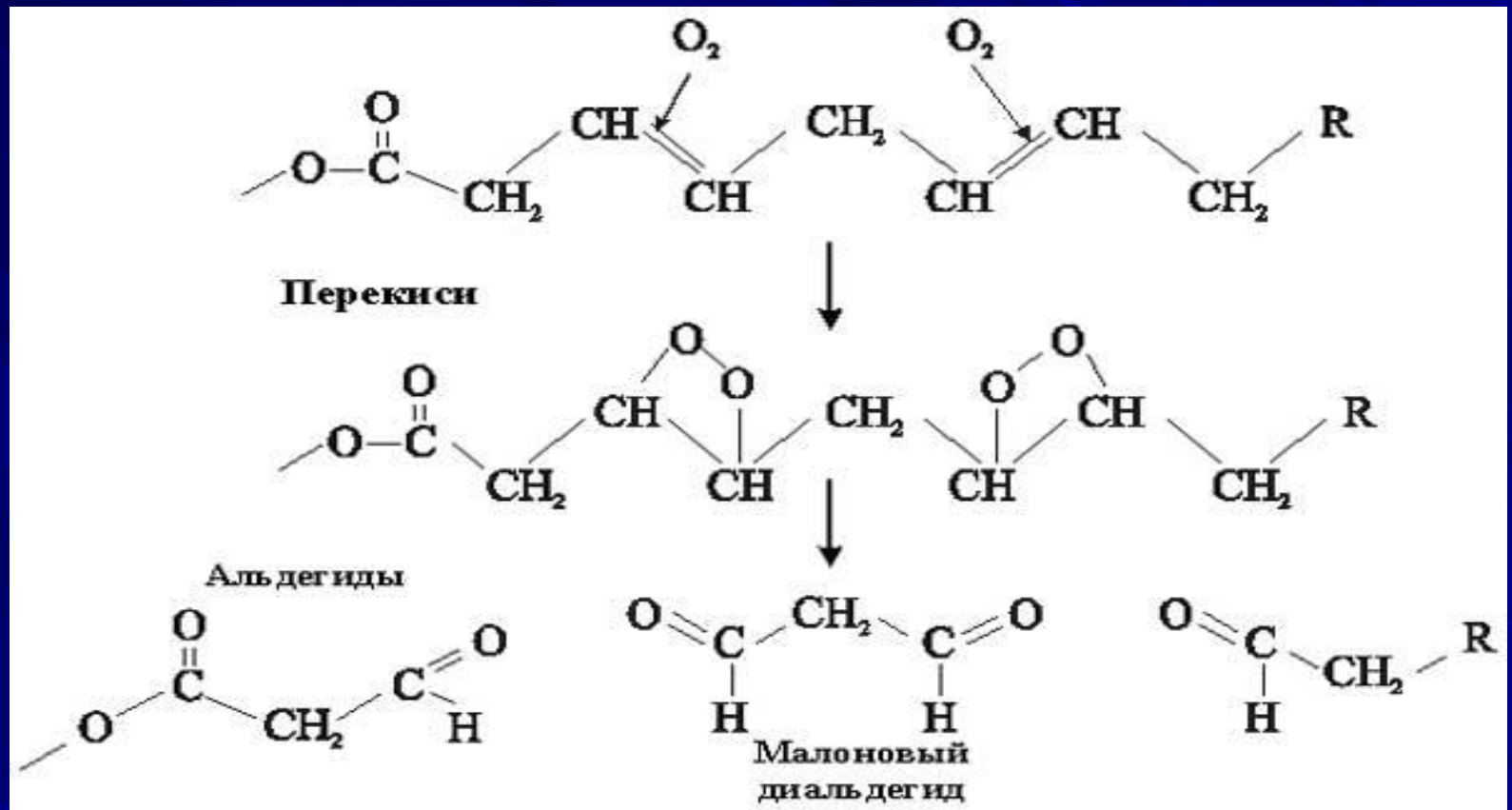
тристеарол

Ступінь насиченості жирів характеризують йодним числом – кількістю грам йоду, що може приєднатися до 100 грам жиру

Реакція омилення

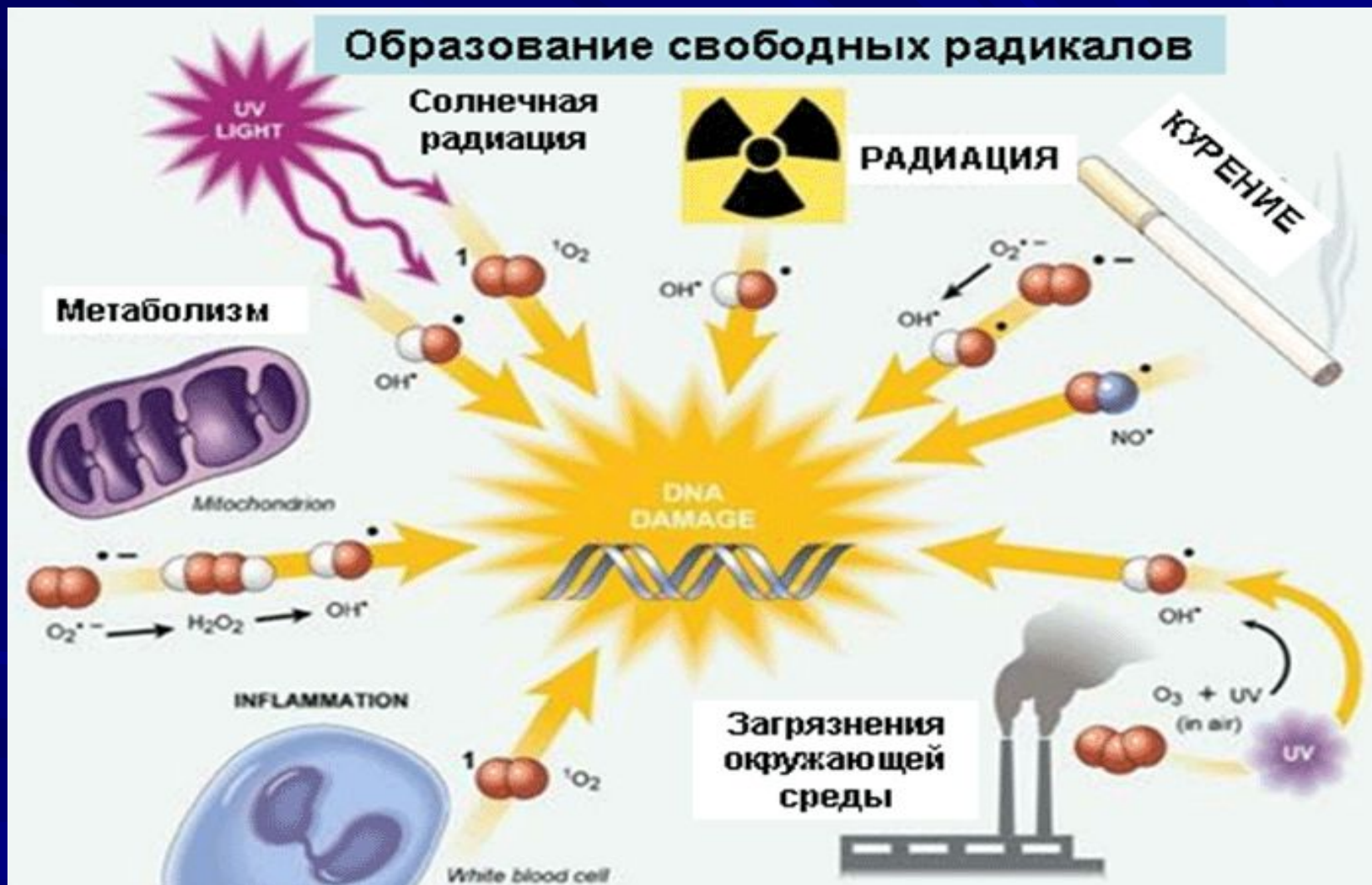


Окиснення жирів

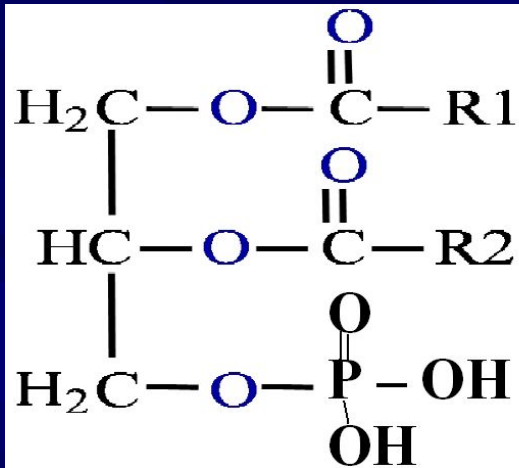


Процес окиснення жирів до альдегідів називають прогірканням

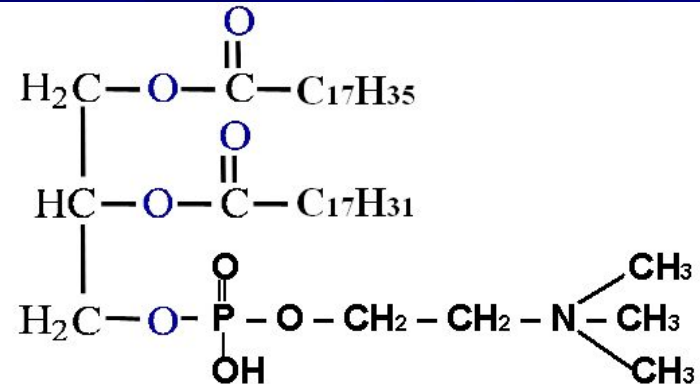
Пероксидне окиснення ліпідів



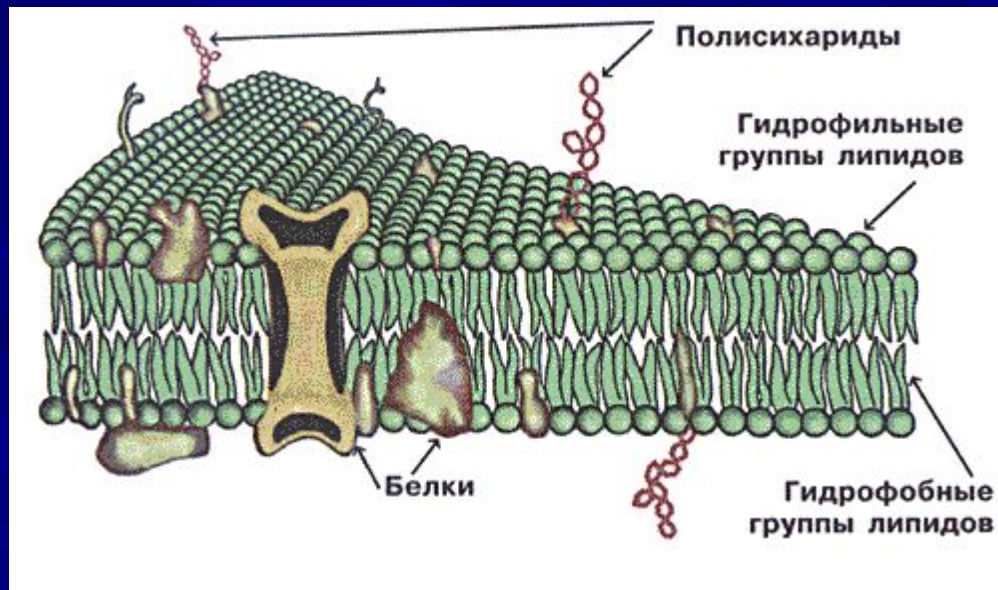
Фосфогліцериди



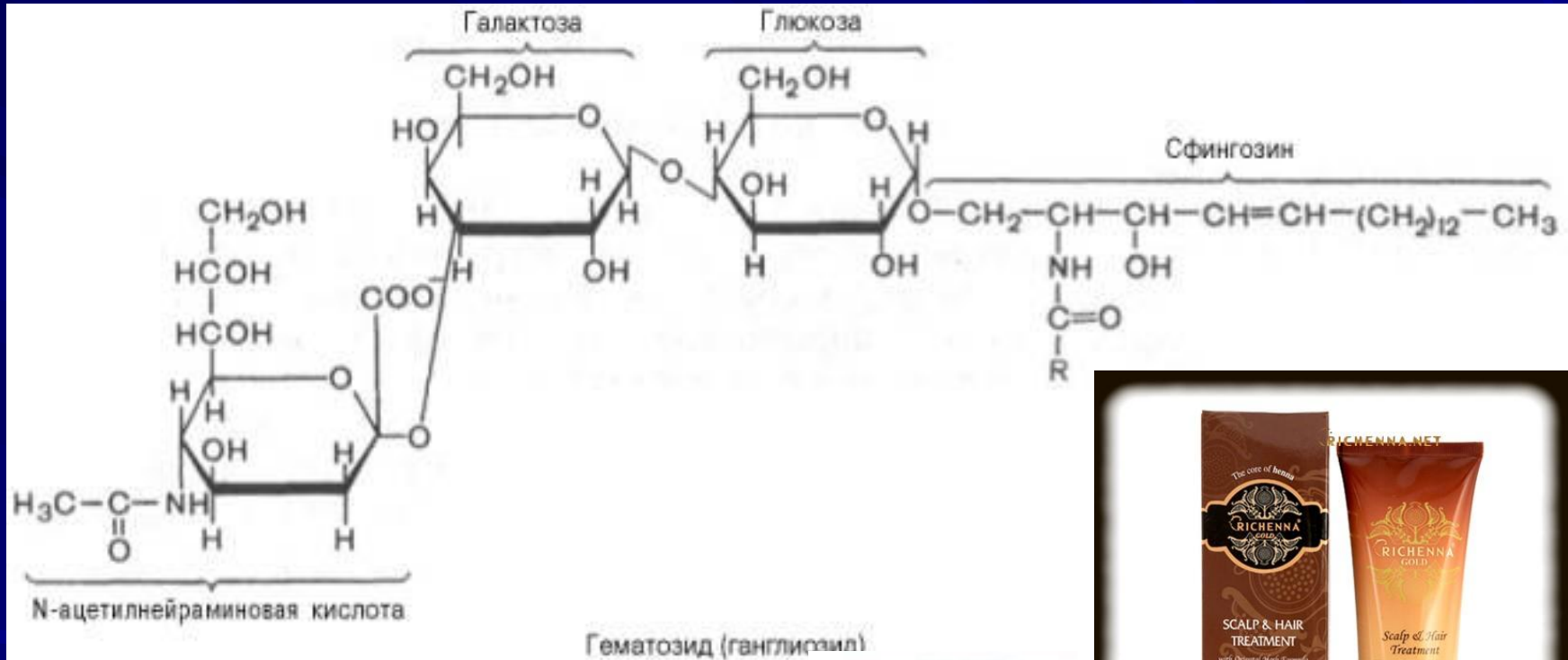
Фосфатидна кислота



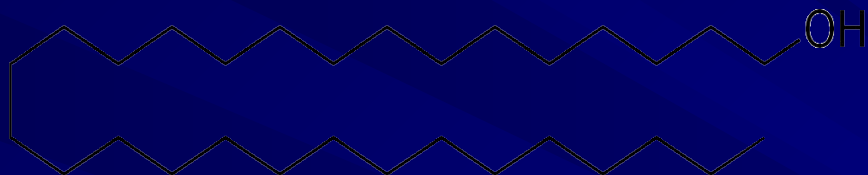
лецитин



Фосфатиди - негліцериди



Воски – це естери вищих одноатомних спиртів та вищих жирних кислот



Мірициловий спирт
 $C_{30}H_{61}OH$

Цетиловий спирт
 $C_{16}H_{33}OH$

представники

Ланолін – суміш ефірів холестеролу і вищих жирних кислот



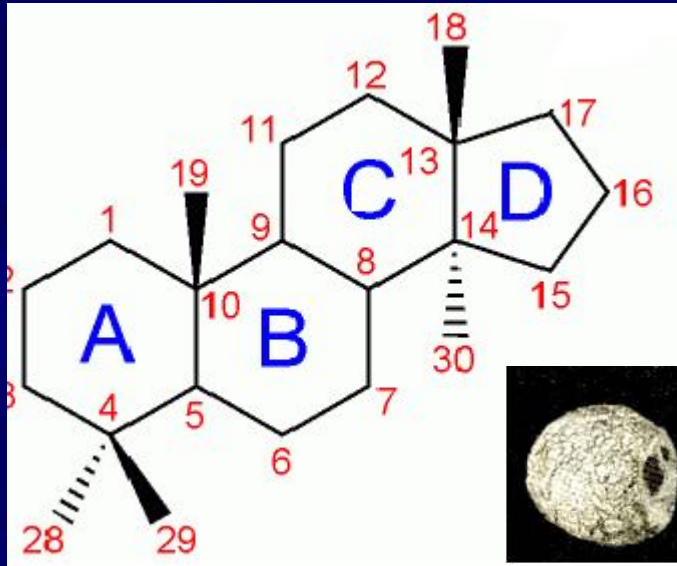
Спермацет – складний ефір цетилового спирту і пальмітинової кислоти



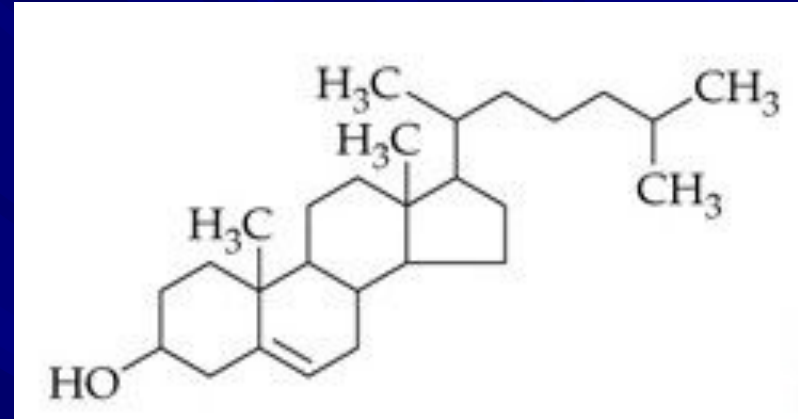
Бджолиний віск – складний ефір мірицилового спирту і пальмітинової кислоти



Неомилювальні ліпіди



Стеран (ЦППГФ)



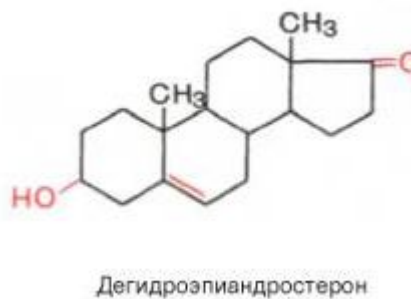
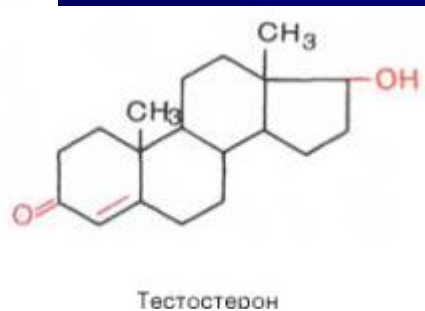
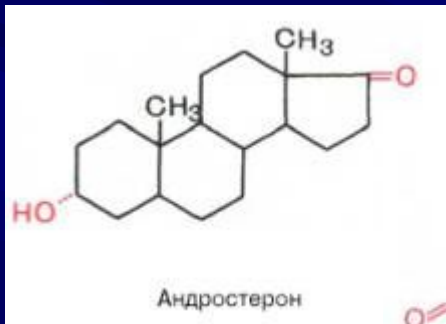
холестерол



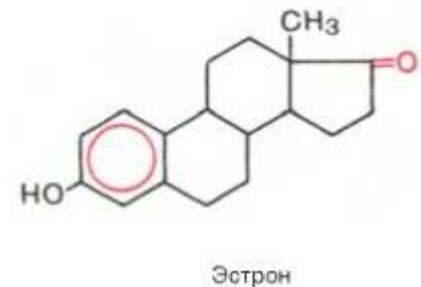
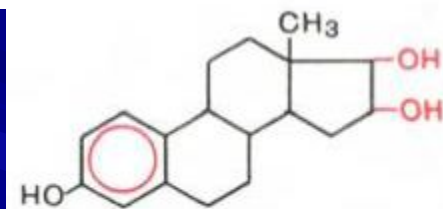
- Статеві гормони (естрогени і андрогени)
- Гормони кори наднирників (глюкокортикоїди і мінералокортикоїди)
- Жовчні кислоти (холева, дезоксихолева і хенодезоксихолева кислоти)
- Вітамін D3

Похідні стерану – статеві гормони

Чоловічі статеві гормони



Жіночі статеві гормони



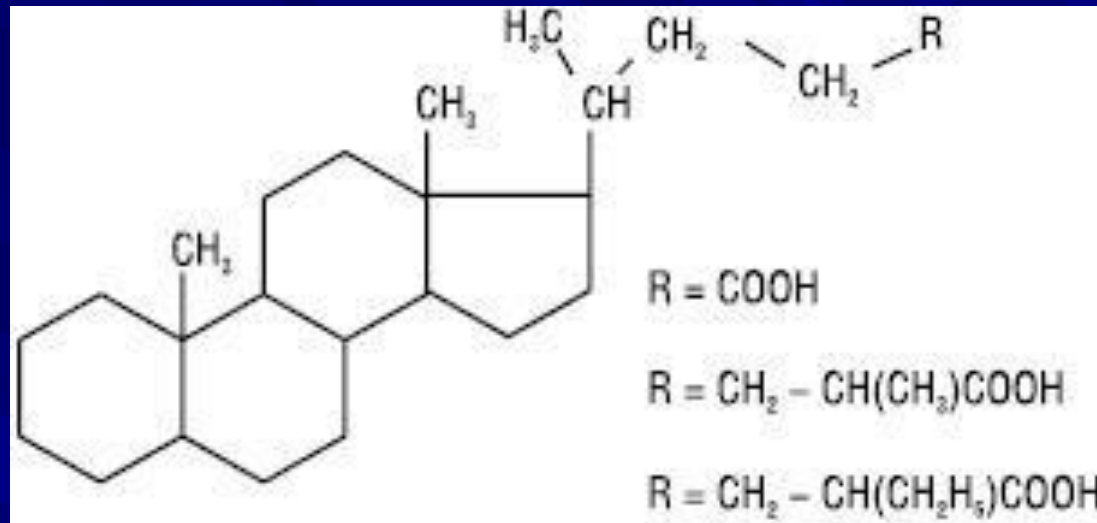
Похідні стерану – гормони кори наднирників (кортикостероїди)



Лікарський препарат - преднізолон



Жовчні кислоти – похідні холану



■ **холева**
дезоксихолева
хенодезоксихолева

Утворюють кон'юговані сполуки

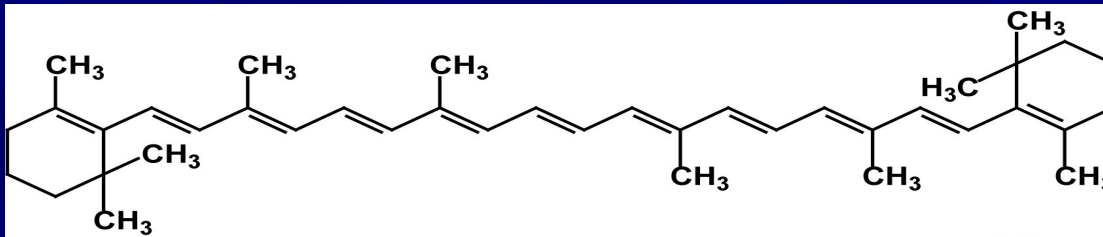
гліцином

таурином

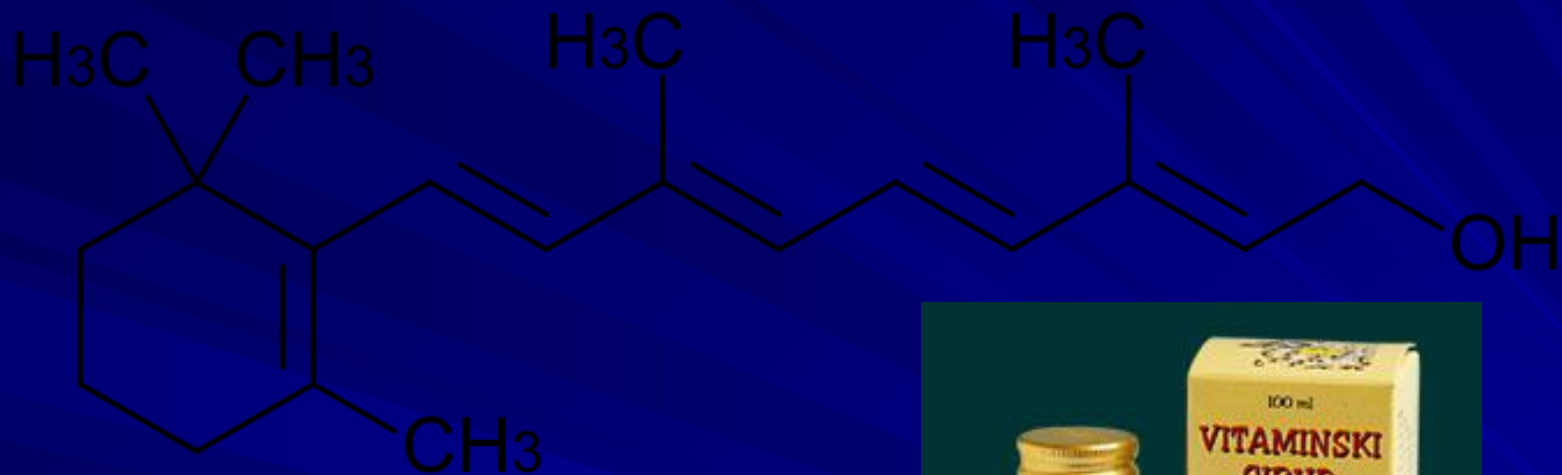


Жиророзчинні вітаміни

□ каротиноїди (α -, β -, γ -)



Ретинол (вітамін А)



□ холекальциферол (вітамін D₃)

