

ЖИРЫ



ЖИРЫ

- не образуют полимеров;
- неполярные, не растворяются в воде;
- растворяются в неполярных органических растворителях (хлороформ, бензол, эфир);
- При сжигании дают наибольшее количество тепла (выделение энергии);
- обладают низкой теплоемкостью и плохой электро- и теплопроводностью;

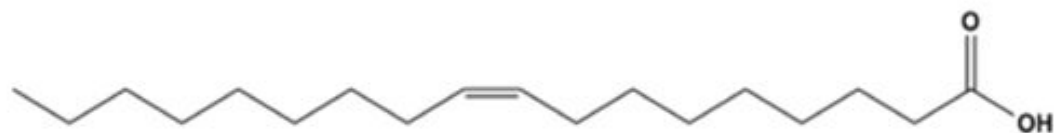
Настоящие жиры липиды

- **Триглицериды** - состоят из глицерина и трех остатков жирных кислот с гидрофобными хвостиками.
- **Диглицериды** двух остатков жирных кислот (гидрофобные хвостики) и одного производного аминокислоты, фосфорной кислоты, углеводов, спирта или эфира (гидрофильная головка).
- **Воски.**

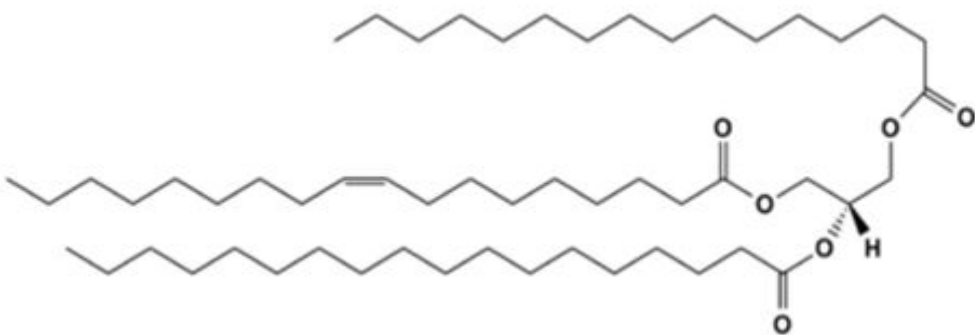
Жироподобные вещества Липоиды

- Различные производные холестерина спирта:
- Стероиды (гормоны)
- Холевая кислота (поверхностно активное вещество желчи) или желчная кислота;
- Жирорастворимые витамины: А, Д, Е, К (кеда)

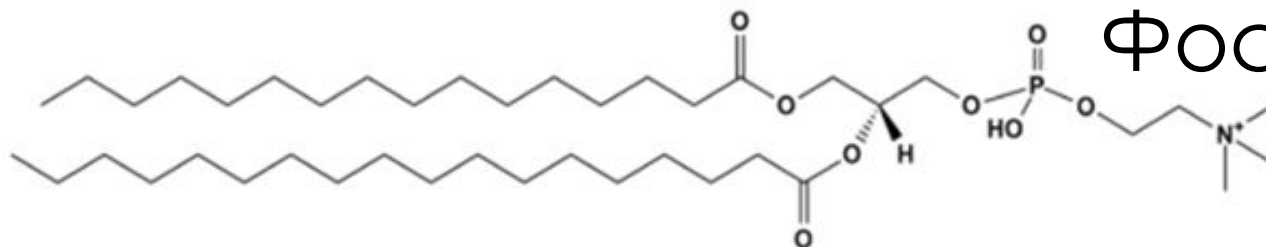
ФОРМУЛЫ НАСТОЯЩИХ ЖИРОВ



Жирная кислота



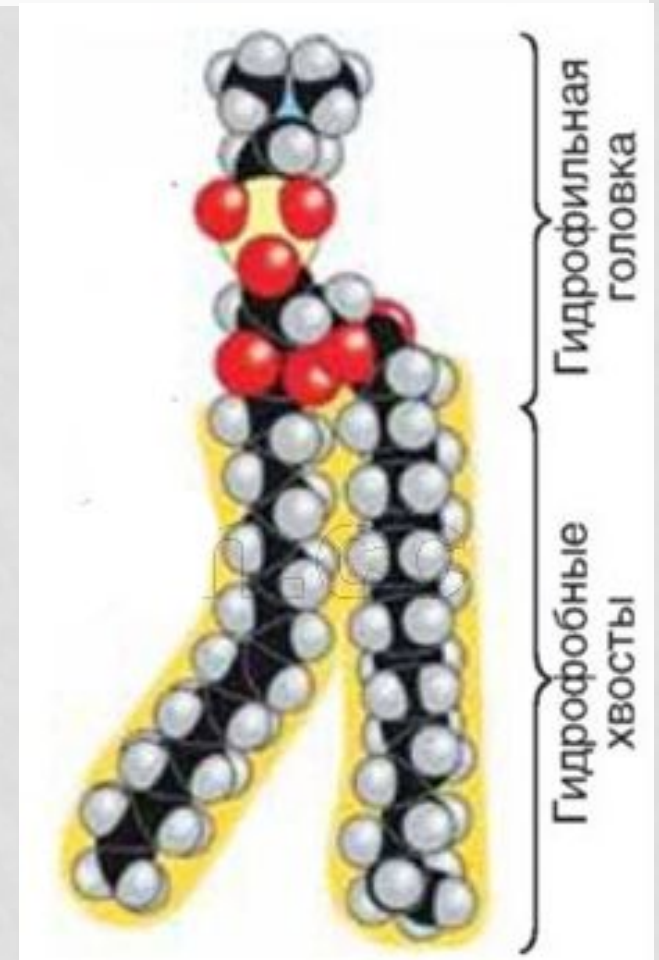
Триглицерид



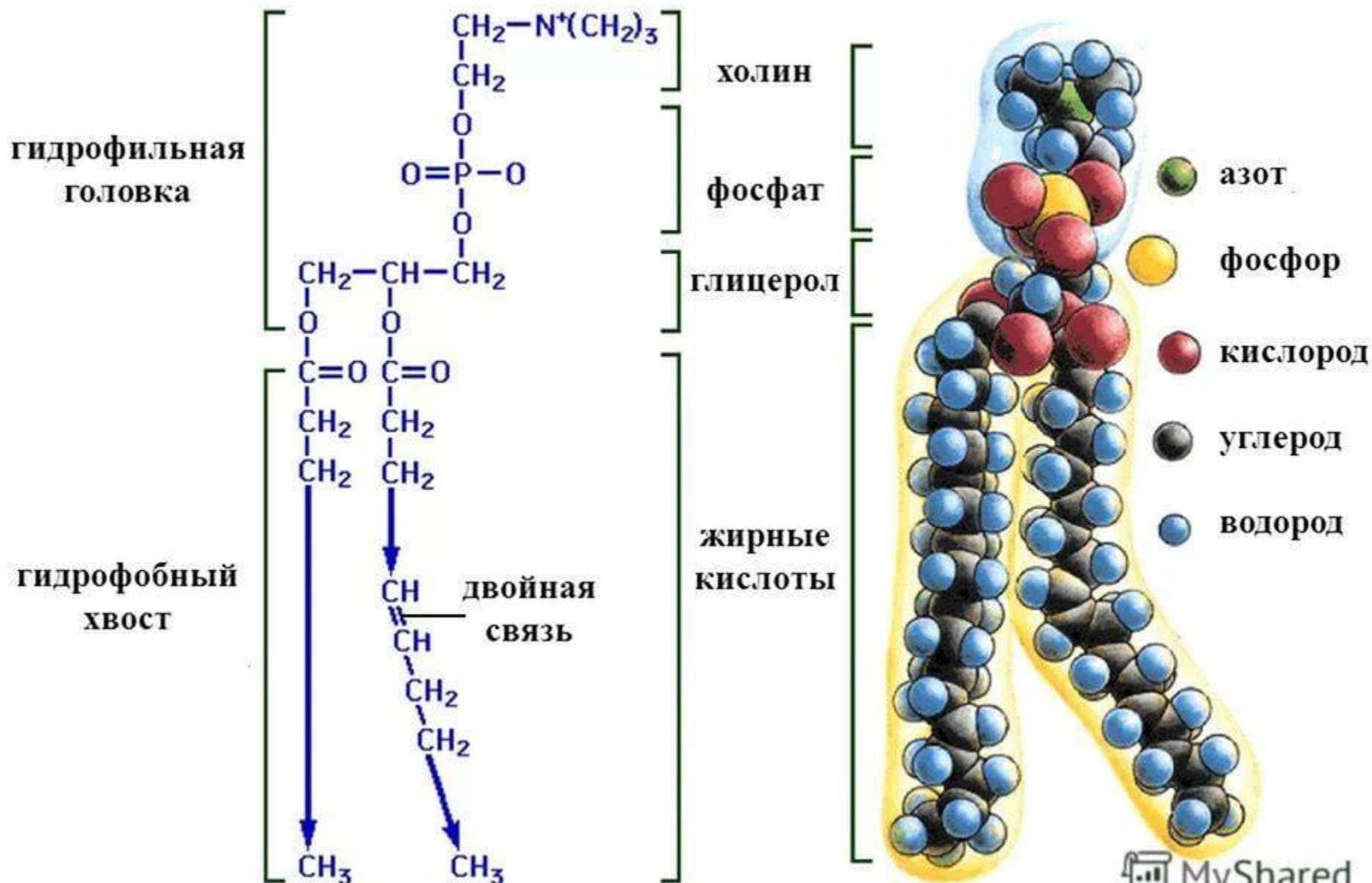
Фосфолипид

СТРОЕНИЕ МЕМБРАНЫ

- Состоит из жиров, белков и углеводов.
 - Жиры – фосфолипиды, сфинголипиды, холестерин и др. Первые включают водорастворимую (гидрофильную) головку и водонерастворимые (гидрофобные) хвостики.
 - Хвостики представлены остатками жирных кислот.
 - Головка в своем составе содержит остаток одной фосфорной кислоты и либо спирт (напр., холин) или аминокислоту (напр., серин).
 - Между собой остатки кислот соединены остататком глицерина (глицеролом).
 - Остатками вещества названы так, потому что при образовании связи некоторые из них потеряли водород (-H), а некоторые гидроксильную группу (-OH).
- Мембрана восстанавливается за счет встраивающихся в нее пузырьков из ЭПС и аппарата Гольджи.



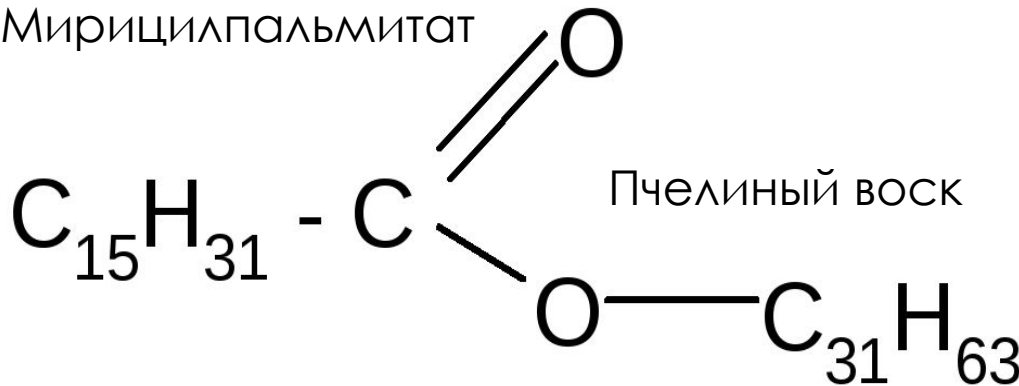
ЛИПИДЫ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН



ВОСКИ

- Смесь простых липидов (высшие жирные кислоты) и высокомолекулярных спиртов. В составе воска нет глицерина.
- Воски разделяют на натуральные и синтетические (парафин).
- По происхождению воски можно разделить на животные и растительные.

Мирицилпальмитат



Пчелиный воск



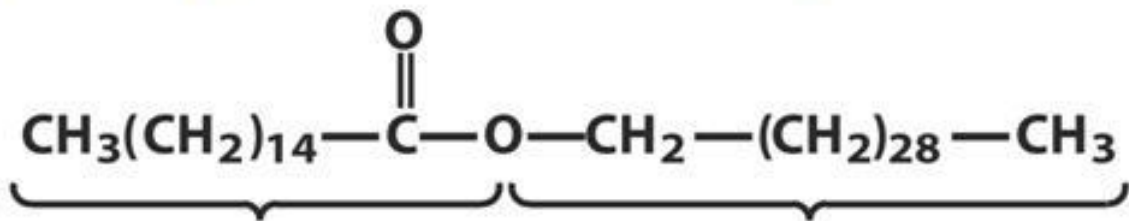
эффект, возникающий при смешивании воды с кипящим **парафином** (википедия)

ВОСКИ

- Препятствуют чрезмерному испарению воды и, наоборот, проникновению внутрь листа или кожи;
- Препятствуют проникновению болезнетворных бактерий
- Используются как строительный материал.



Воска – эфиры жирных кислот и спиртов



Основной компонент
пчелиного воска

Пальмитиновая к-та

миристиловый спирт



<https://distant.msu.ru/mod/page/view.php?id=13554&lang=en>

C_{14} - C_{36} жирные кислоты и C_{16} - C_{30} спирты

НАСТОЯЩИЕ ЖИРЫ

(от греч. λίπος, lípos — жир) — жирные кислоты, связанные со спиртами или углеводами. Выделяют:

Фосфолипиды (липиды клеточных мембран) – они состоят из двух остатков жирных кислот (гидрофобные хвостики), глицерина, фосфорной кислоты, через которую присоединяется гидрофильная головка (инозитол, серин, холин).

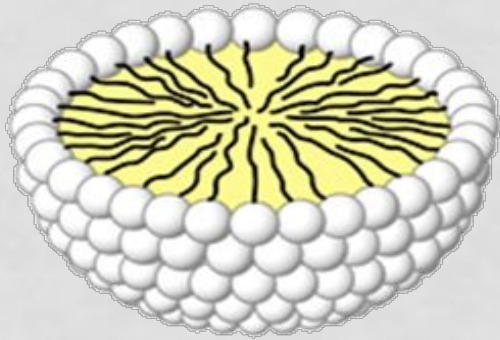
Глюколипиды (сложные липиды, образующиеся в результате соединения липидов с углеводами. У гликолипидов имеются полярные «головы» (углевод) и неполярные «хвосты» (остатки жирных кислот). Благодаря данному свойству, вместе с фосфолипидами, гликолипиды входят в состав клеточных мембран.

НАСТОЯЩИЕ ЖИРЫ

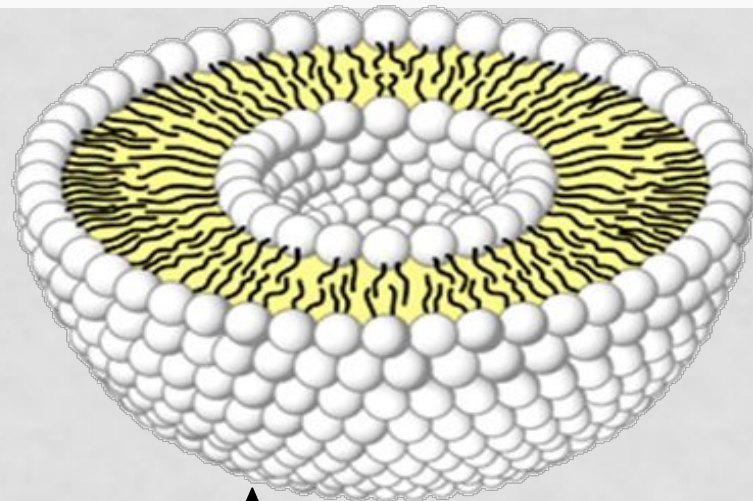
Сфинголипиды (липиды промежуточного слоя клеточных мембран, Они играют важную роль передаче клеточного сигнала и в клеточном распознавании)

Воски — распространённые в растительном и животном мире сложные эфиры высших жирных кислот и высших высокомолекулярных спиртов.

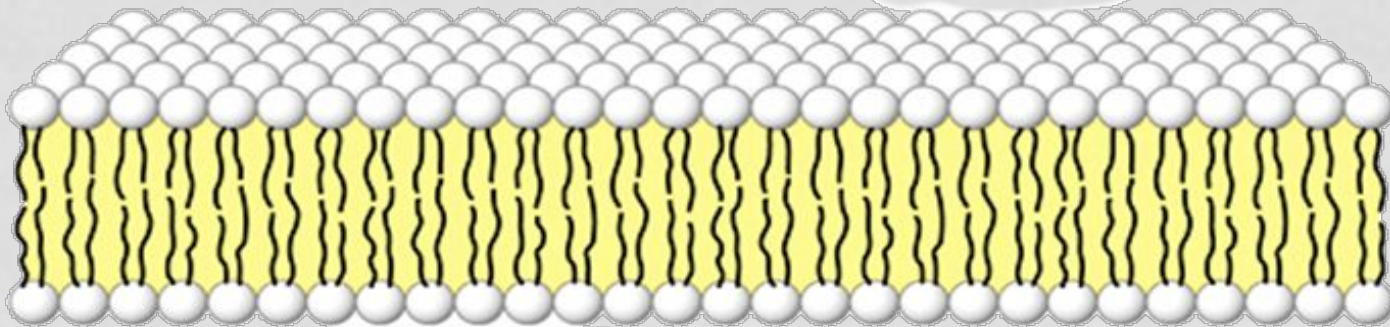
МЕМБРАННЫЕ СТРУКТУРЫ



Мицелла



Липосома



Липидный бислой в мембране

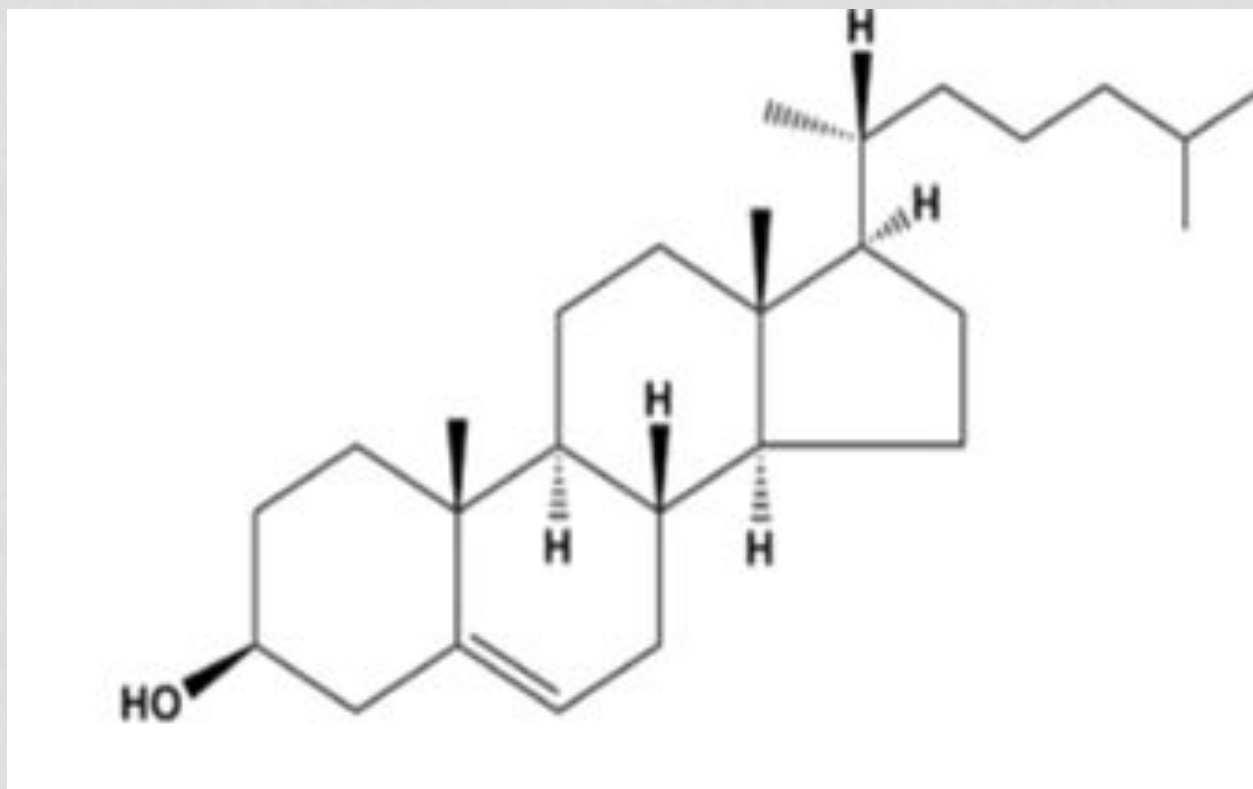
НЕЙТРАЛЬНЫЕ ЛИПИДЫ

- Входящие в состав нейтральных липидов жирные кислоты содержат, как правило, четное число атомов углерода (от 16 до 22). В их строении можно обнаружить кроме $>C-C<$ еще $>C=C<$. Благодаря это они приобрели название – ненасыщенные. Пример: линолевая, леноленовая, арахидоновая. Из смеси этих кислот формируются растительные масла.

ЛИПОИДЫ

- **Жирорастворимые витамины** – группа низкомолекулярных органических соединений, участвующих в поддержании структуры мембран клеток (А, D, Е,К)
- **Стероиды (холестерин)** –эстроген, тестостерон, прогестерон.
- **Желчные кислоты** – холевая кислота, дезоксихолевая и др.

ХОЛЕСТЕРИНОВЫЙ СПИРТ



ФУНКЦИИ ЖИРОВ

- Энергетическая
- Теплоизоляции
- Структурная
- Источник воды
- Регуляторная
 - Витамины — липиды (А, D, Е, К) реакций)
 - Гормональная (стероиды, эйкозаноиды, простагландины и прочие.)
 - Кофакторы (долихол)
 - Сигнальные молекулы (диглицериды, жасмоновая кислота)
- Защитная
- Экологическая
- Хозяйственная

КОФАКТОРЫ

- **Кофакторы**, органические молекулы, которые связываются с ферментами и участвуют в катализе определенных метаболических реакций. В отсутствие коферментов эти реакции невозможны.
- Для синтеза большинства коферментов организмы животных используют незаменимые компоненты диеты – витамины.
- Все водорастворимые витамины за исключением витамина С (аскорбиновой кислоты) входят в состав коферментов.
- Если кофермент прочно связан с белком, его

ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ

- **Энергетическая.** Нейтральные жиры могут откладываться в цитоплазме в виде жировых капель; в клетках жировой ткани, например, они заполняют практически все внутреннее пространство. Расщепление жиров до углекислого газа и воды дает большое количество энергии (38,9 кДж/г).
- **Источник воды.** Жир является великолепным накопителем воды (при полном метаболизме 1 г жира образуется 1,1 г воды).
- **Теплоизоляционная.** У животных нейтральные жиры откладываются в основном в подкожной клетчатке, где создают теплоизоляционный слой (особенно у китообразных и ластоногих).

ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ

- **Защитная.** Откладываясь в полости тела вокруг внутренних органов, жировая подушка защищает их от механических повреждений при движении, прыжках, ударах и т.д. Воска защищают от излишнего смачивания органов и клеток.
- **Структурная.** Жиры входят в состав мембран. (нейтральные жиры, сфинголипиды, фосфолипиды).
- **Регуляторная.**
 - стероидные гормоны – эстрагены, андрогены, глюкокортикоиды, минералкортикоиды)
 - Ферменты (кислоты печени)
 - Витамины А, D, E, K.

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ

- Воски зарегистрированы в качестве пищевых добавок E901—E903 и используются как покрытие для защиты и **сохранения продуктов питания** (например, фруктов, сыров, конфет), средств гигиены (например, зубных нитей), в медицинских целях (например, как покрытие лекарственных препаратов в форме таблеток);
- Гемостатический костный воск используется для остановки кровотечения из кости и широко применяется в нейрохирургии;
- В составе **вара**;
- **Свечи**;

ВОПРОСЫ

- Перечислите название жиров, которые вы запомнили.
- Какое количество энергии запасается в 1 г жира?
- Что такое гидрофобность?
- Назовите жирорастворимые ВИТАМИНЫ.