

Жиры

Жиры

1. не образуют полимеров;
2. неполярные, не растворяются в воде;
3. растворяются в неполярных органических растворителях (хлороформ, бензол, эфир);
4. При сжигании дают наибольшее количество тепла (выделение энергии);
5. обладают низкой теплоемкостью и плохой электро- и теплопроводностью;
6. 38,9 кДж/г

Настоящие жиры

Липиды – линейные молекулы

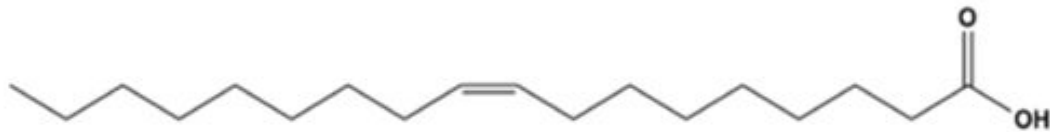
- **Воски - ЖИРНАЯ КИСЛОТА + СПИРТ**
распространённые в растительном и животном мире сложные эфиры высших жирных кислот и высших высокомолекулярных спиртов.
- **Диглицериды** двух остатков жирных кислот (гидрофобные хвостики) и одного производного аминокислоты, фосфорной кислоты, углеводов, спирта или эфира (гидрофильная головка).
- **Триглицериды** - состоят из глицерина и трех остатков жирных кислот с гидрофобными хвостиками.

Жироподобные вещества

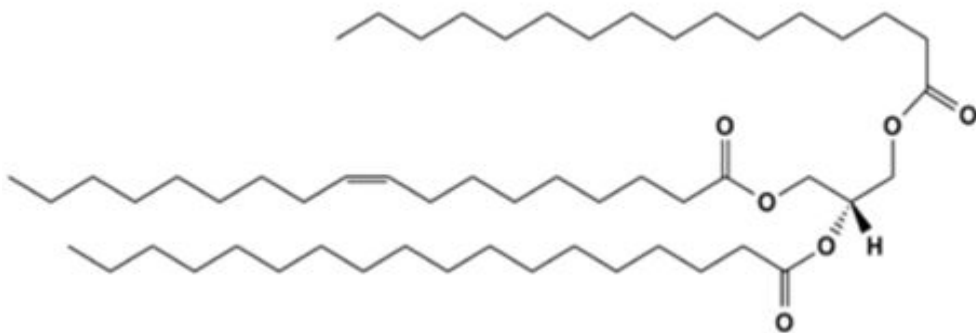
Липоиды – циклические молекулы

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

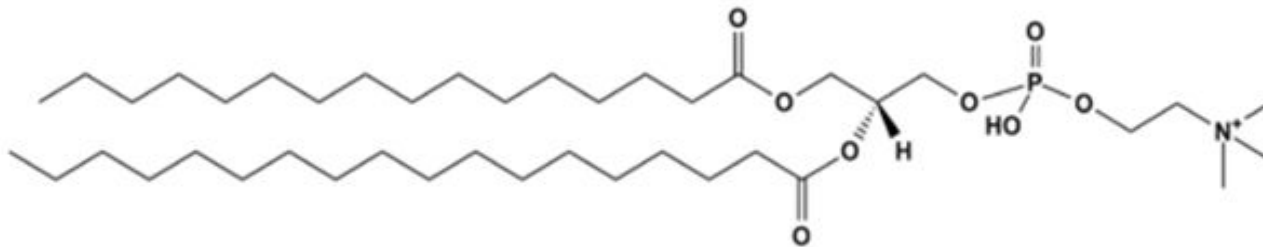
Формулы настоящих жиров



Жирная кислота (еще не воск)



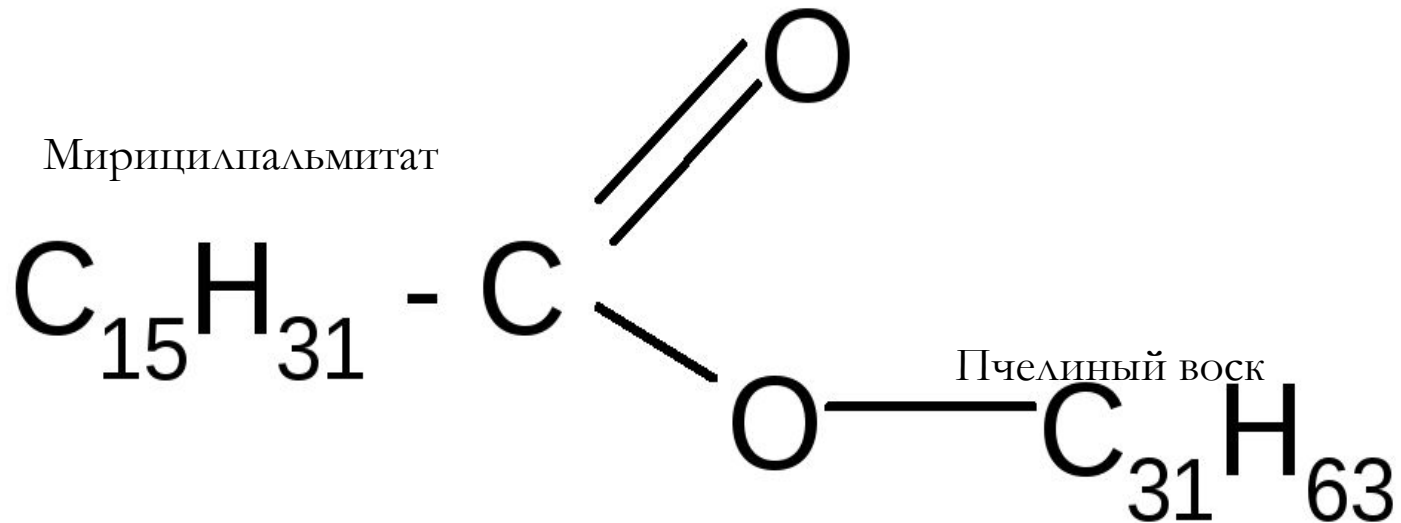
Триглицерид



Диглицерид
(фосфолипид)

Воски

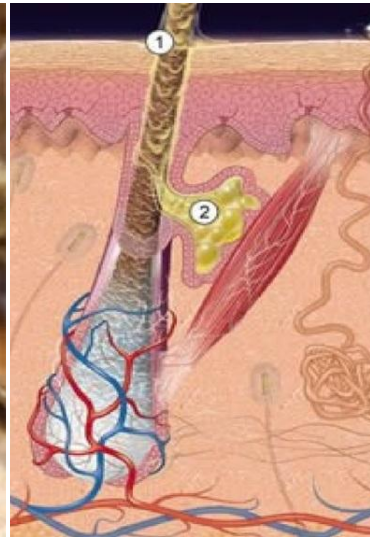
- Смесь простых липидов (высшие жирные кислоты) и высокомолекулярных спиртов. В составе воска нет глицерина.
- Воски разделяют на натуральные и синтетические (парафин).
- По происхождению воски можно разделить на животные и растительные.



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

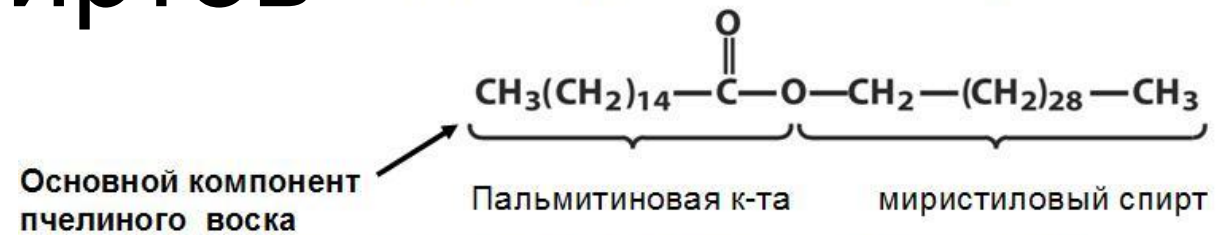
Воски

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



Воски – сложные эфиры жирных кислот и высших спиртов

- Пластичная субстанция желтоватого цвета – продукт жизнедеятельности пчел, который производится посредством специальных восковых желез, выделяющих вязкий секрет без цвета.
- Готовый воск выделяется из их организма в виде беловатых пластинок на брюхе.
- Воск изготавливается только из той пыльцы, которая оказывается в организме крылатых с нектаром.



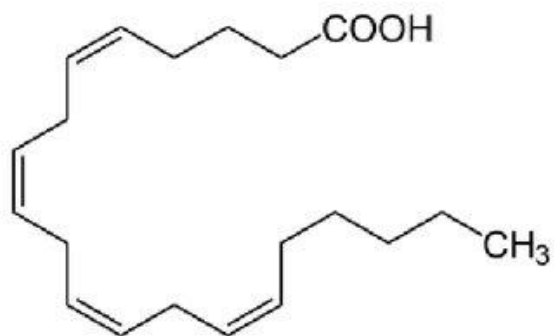
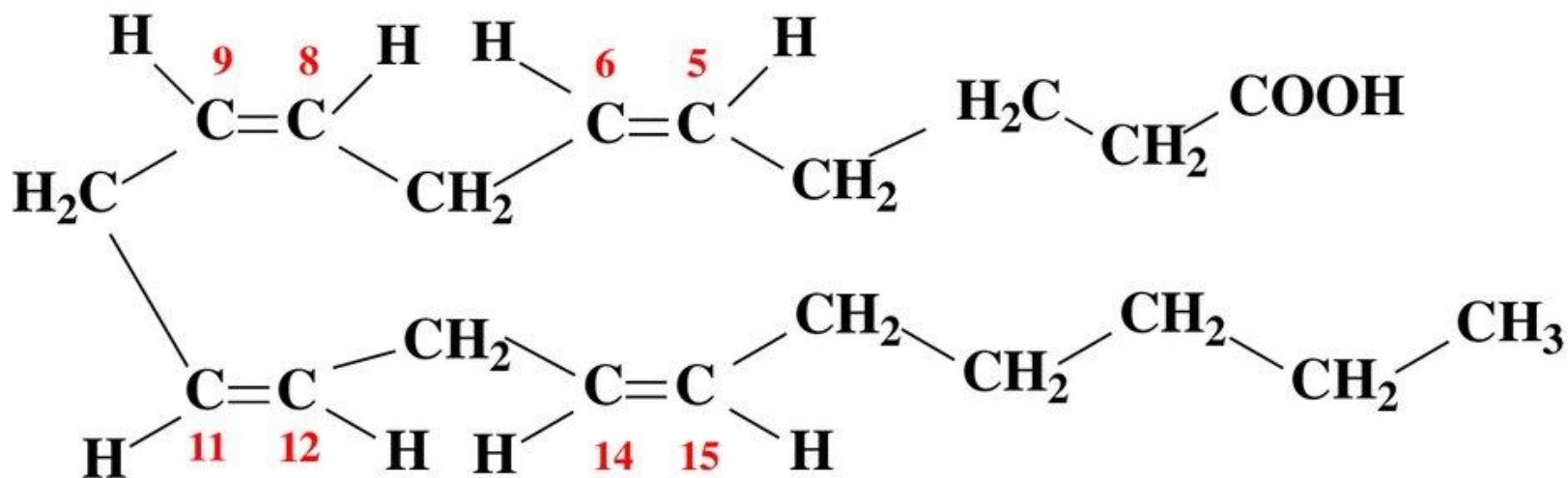
$\text{C}_{14}-\text{C}_{36}$ жирные кислоты и $\text{C}_{16}-\text{C}_{30}$ спирты

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

<https://101pchela.ru/gde-pchely-berut-vosk.html>



Арахидоновая кислота витамин F,



Диглицериды

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

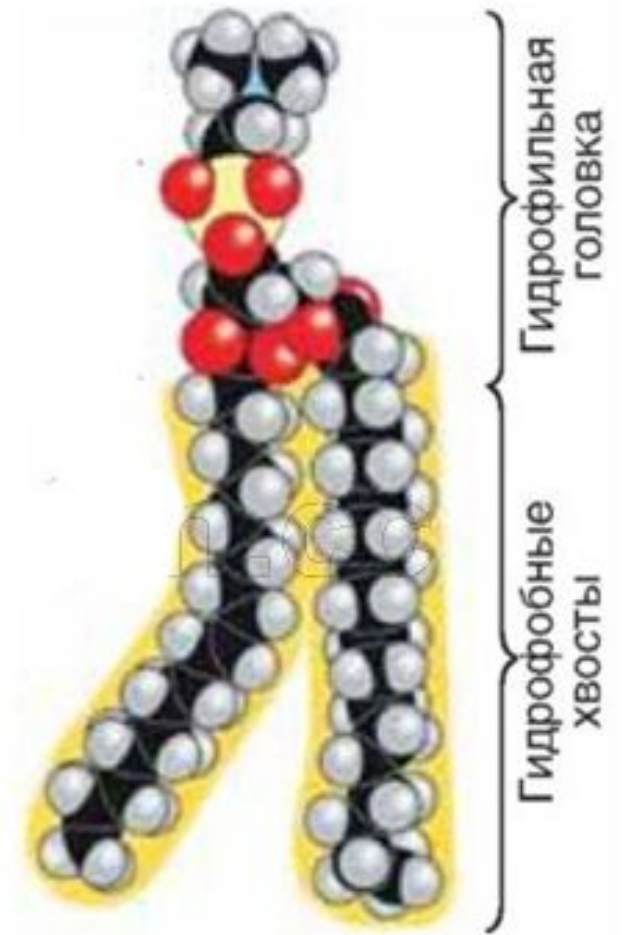
Фосфолипиды (липиды клеточных мембран) – они состоят из двух остатков жирных кислот (гидрофобные хвостики), глицерина, фосфорной кислоты, через которую присоединяется гидрофильная головка (инозитол, серин, холин).

Гликолипиды (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.

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

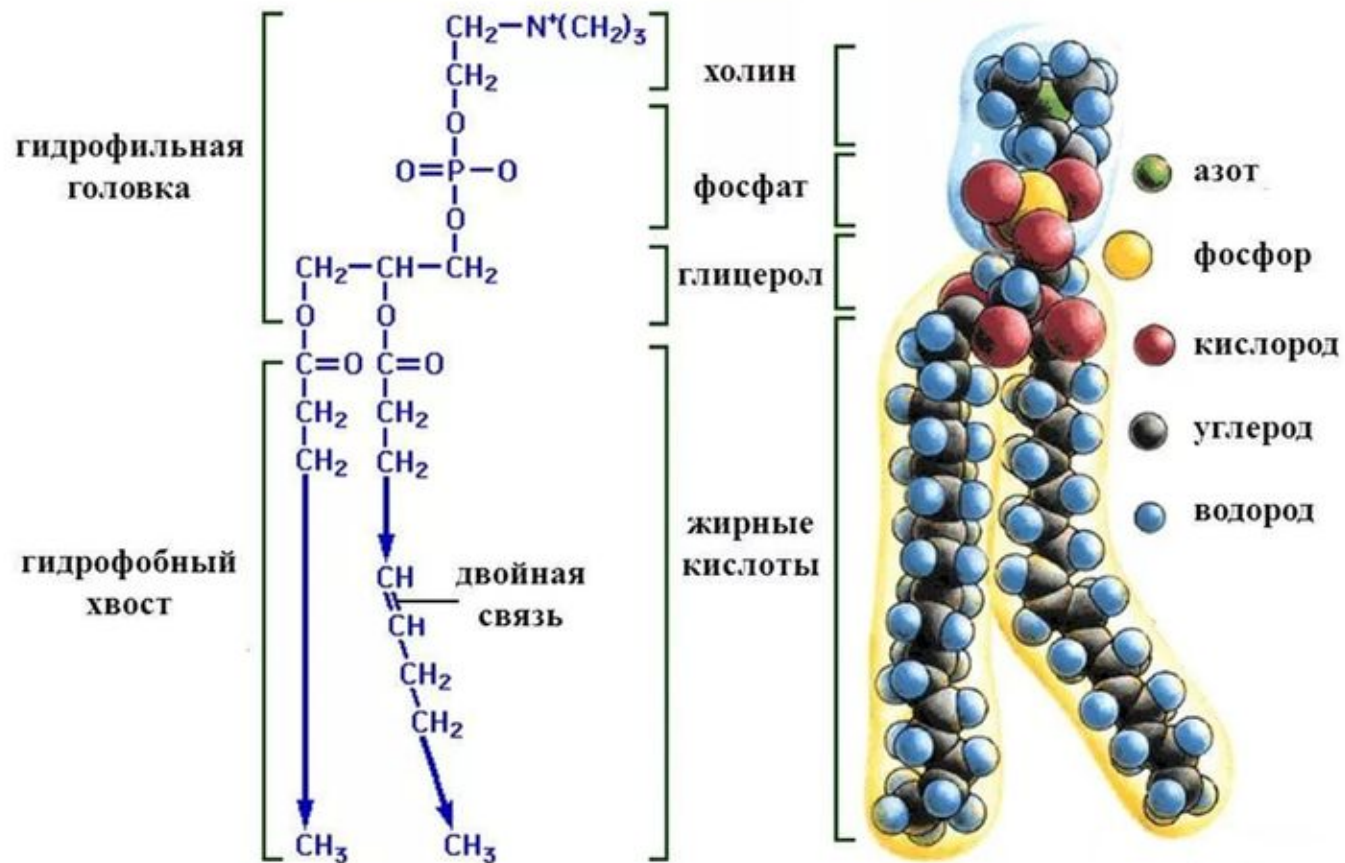
Строение мембраны

- Состоит из жиров, белков и углеводов.
 - Жиры – фосфолипиды, сфинголипиды, холестерин и др. Первые включают водорастворимую (гидрофильную) головку и водонерастворимые (гидрофобные) хвосты.
 - Хвосты 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 остатком 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.

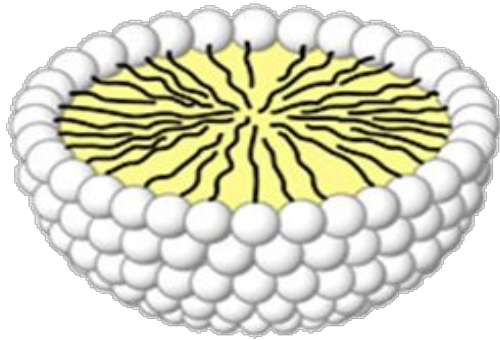


Липиды клеточных мембран

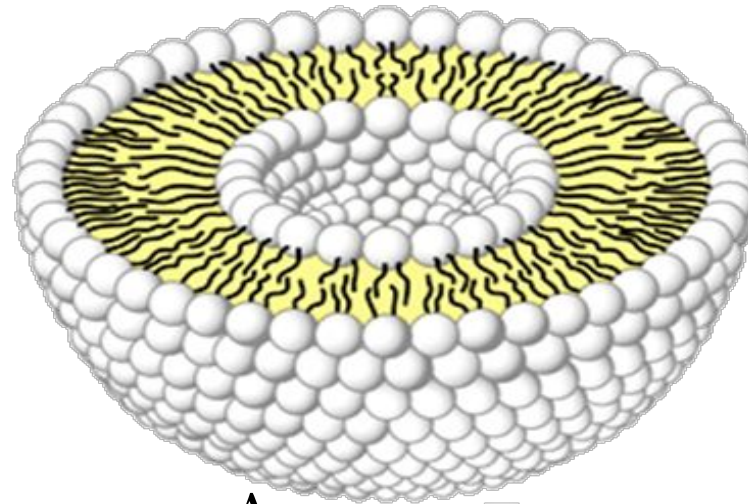
ЛИПИДЫ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН



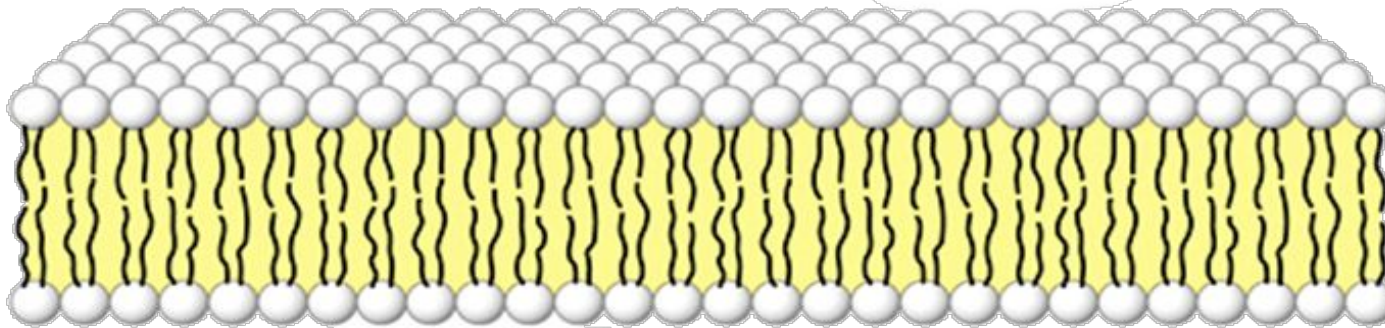
Мембранные структуры



Мицелла



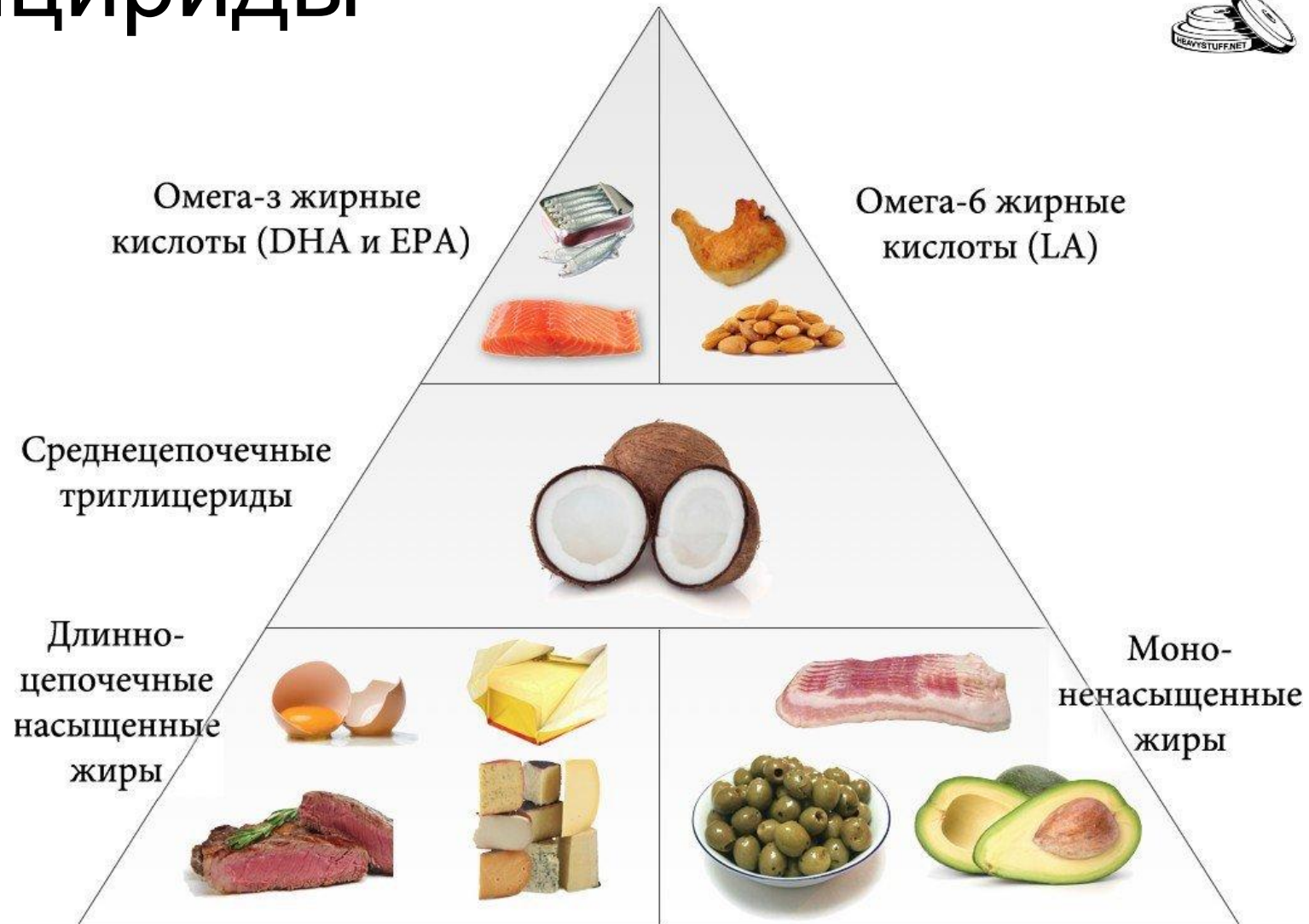
Липосома



Липидный бислой в мембране

Двойной слой молекул фосфолипидов. Гидрофильный головки обращены к водному раствору. Хвостики образуют гидрофобный слой, через который не могут проникнуть заряженные частицы.

Триглицериды



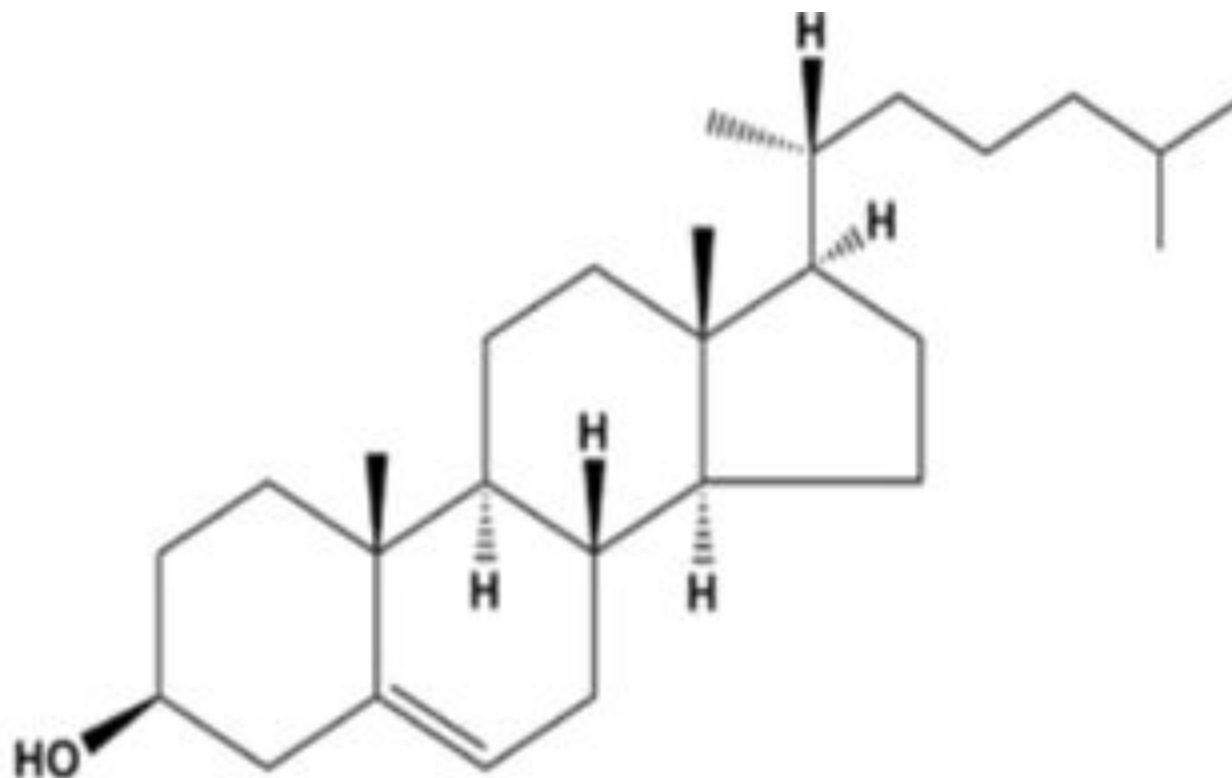
Нейтральные липиды

- 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.
- Чем больше двойных связей тем меньше текучесть.
- Масло на огне окисляется и количество двойных связей увеличивается. Такие жиры для организма становятся токсичными.

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.

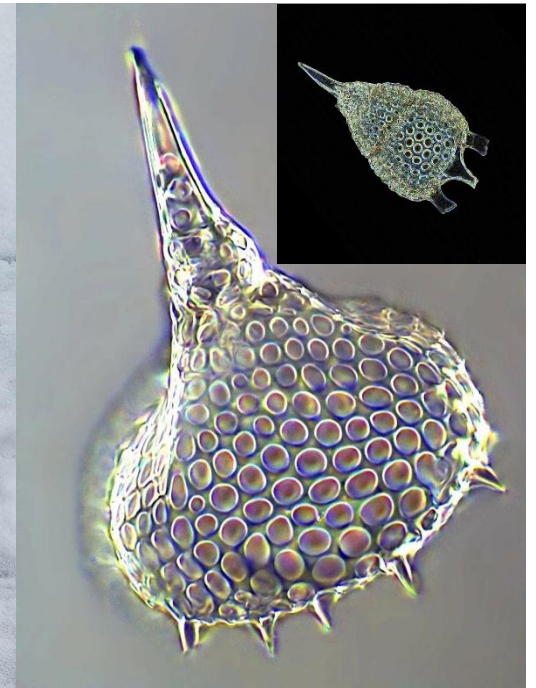
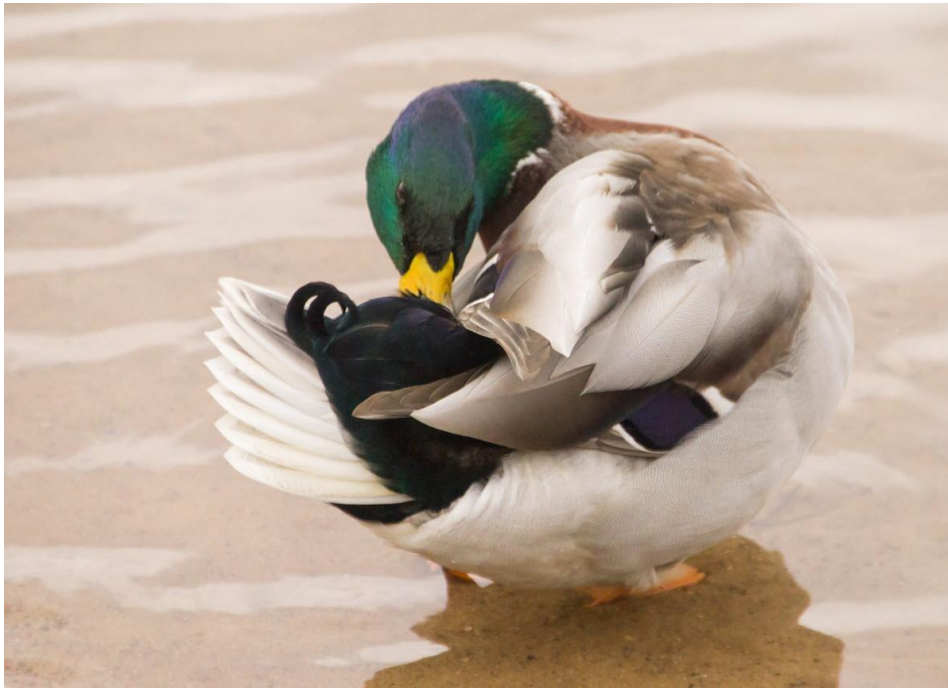
Холестериновый спирт



Холестерин уменьшает текучесть жиров.

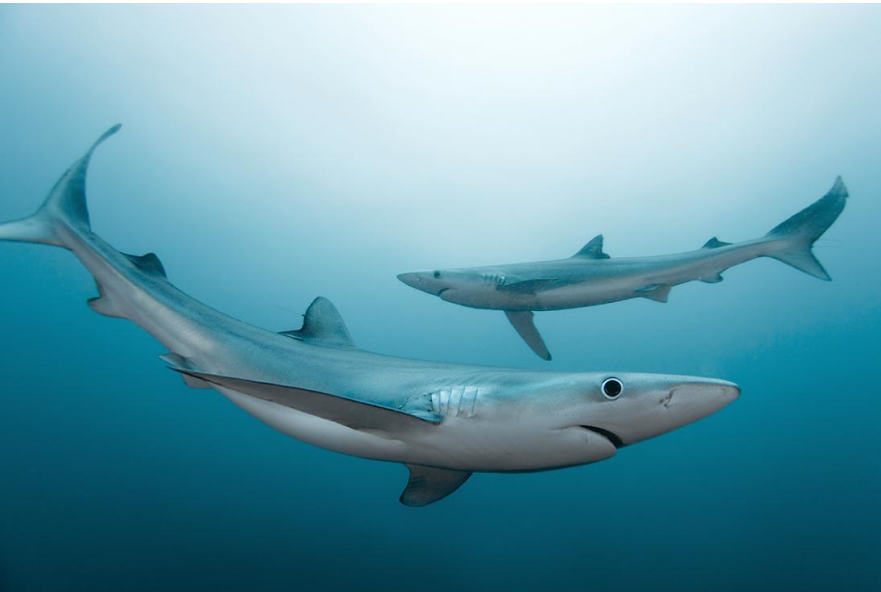
Вопросы на осмысление

- Зачем жир уткам, моржам, одноклеточным?



Вопросы на осмысление

- Зачем жир акуле, верблюду и киту ?



Функции Жиров

1. Энергетическая
2. Теплоизоляции
3. Структурная
4. Источник воды
5. Регуляторная
 - Витамины — липиды (А, D, Е, К) реакций)
 - Гормональная (стероиды, эйкозаноиды, простагландины и прочие.)
 - Кофакторы (долихол)
 - Сигнальные молекулы (диглицериды, жасмоновая кислота)
6. Защитная
7. Экологическая
8. 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 называют *простетической группой*.

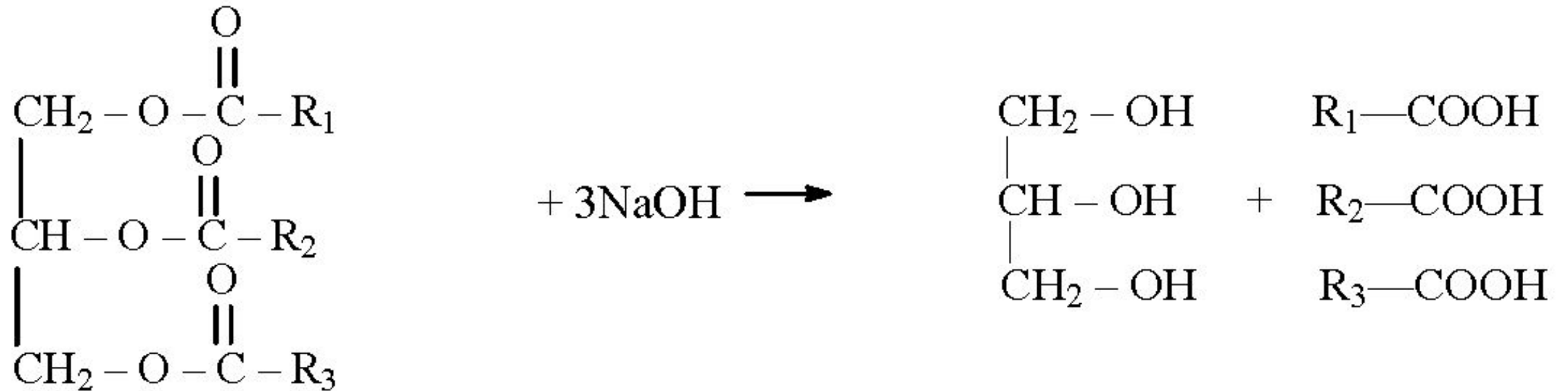
ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ

- **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, К.

Гидролиз жиров



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**;

Ланолин

шерстяной воск, животный воск, получаемый при вываривании шерсти овец. В состав входят эфиры, жирные кислоты и высшие спирты. Позволяет экономить влагу на поверхности кожи и переживать холода.

Есть ланолин и нам не холодно!



Нет ланолина и ему холодно!



Вопросы

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