
«Жиры. Техническая переработка жиров»

жиры

Сложный эфир глицерина и высших
жирных кислот

Историческая справка



Впервые химический состав жиров определил в начале прошлого века французский химик Мишель Эжен Шеврёль (31.08.1786-9.04.1889), основоположник химии жиров, автор многочисленных исследований их природы, обобщенных в шеститомной монографии *Химические исследования тел животного происхождения*.

- Шеврёль прожил исключительно плодотворную и долгую жизнь: он родился в 1786, за три года до штурма Бастилии, а умер почти через 103 года, простудившись при осмотре работ по постройке Эйфелевой башни. На торжества, посвященные столетию Шеврёля, собрались более двух тысяч ученых со всей Европы; на банкете почтенный профессор лихо отплясывал с самой молодой участницей – восемнадцатилетней Жизель Тифено.
- Шеврёль французский химик-органик, член Парижской академии наук, в 1824-1830 руководил лабораторией на Гобеленовских мануфактурах, с 1830 профессор Музея естественной истории в Париже.
- Иностраннный член-корреспондент Петербургской АН(с 1853)

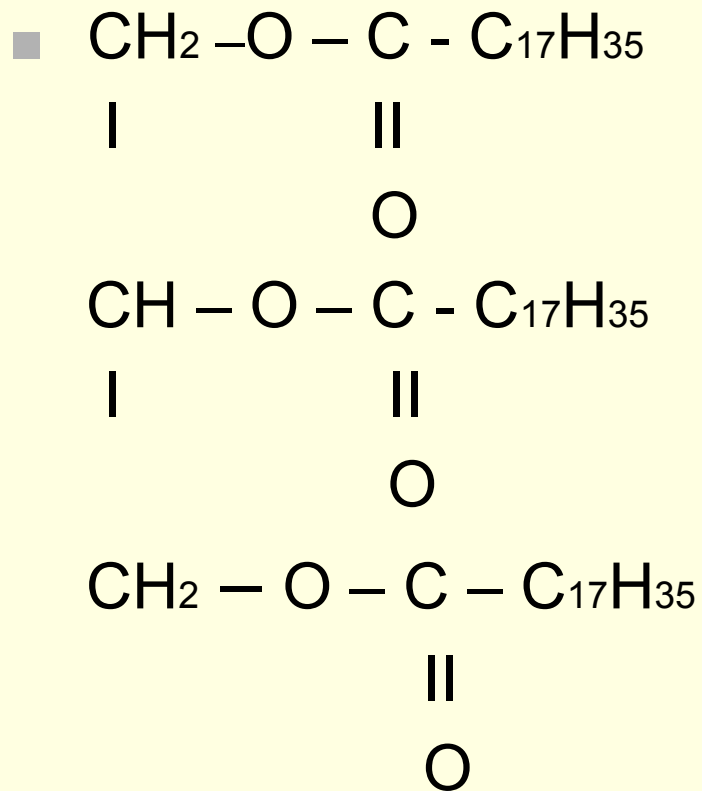
Классификация жиров



- **Твёрдые жиры** – животный жир (говяжий, свиной, бараний и др), сливочное масло, сало, маргарин
- **Жидкие жиры** – растительные масла (подсолнечное, кукурузное, хлопковое, рапсовое, оливковое, какао, льняное, кедровое, персиковое, кунжутное, маковое, касторовое), рыбий жир



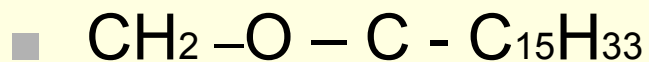
Строение и номенклатура



Тристеариновый глицерид (твёрдый жир)

Строение и номенклатура

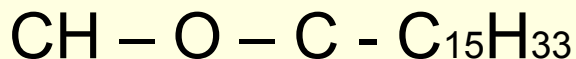
(продолжение)



I

II

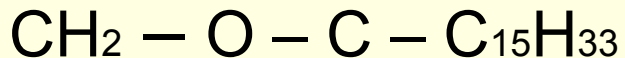
O



I

II

O



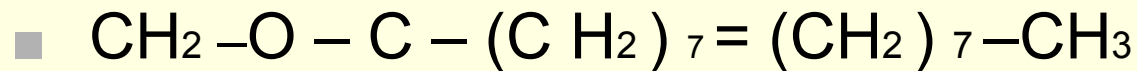
II

O

Трипальмитиновый глицерид (твёрдый жир)

Строение и номенклатура

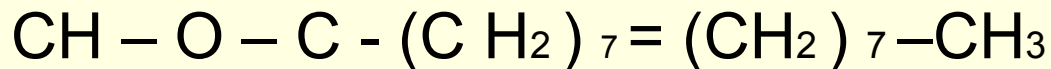
(продолжение)



I

II

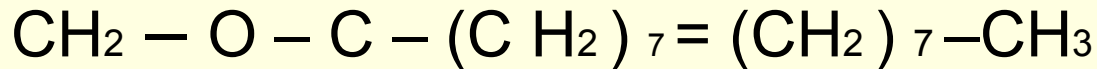
O



I

II

O



II

O

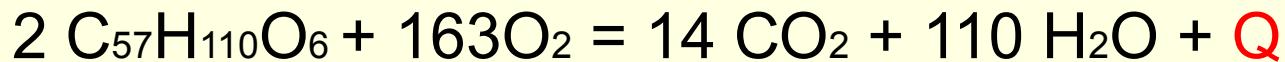
Триолеиновый глицерид (жидкий жир - масло)

Физические свойства

- Агрегатное состояние – твёрдое и жидкое, газообразных жиров не бывает (**при высокой температуре (300 °С) жиры разлагаются**)
- $T_{\text{плав}}(\text{трипальмитина}) = 66,4^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{плав}}(\text{тристеарина}) = 73^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{плав}}(\text{триолеина}) = -5,5^{\circ}\text{C}$
- Цвет - белый или светло жёлтый
- Запах - без запаха
- Растворимость - не растворяются в воде (легче воды), но растворяются в жирорастворителях (эфире, бензоле, хлороформе, мылах и др.)
- Теплопроводность - плохо проводят тепло

Химические свойства

1. Реакция горения



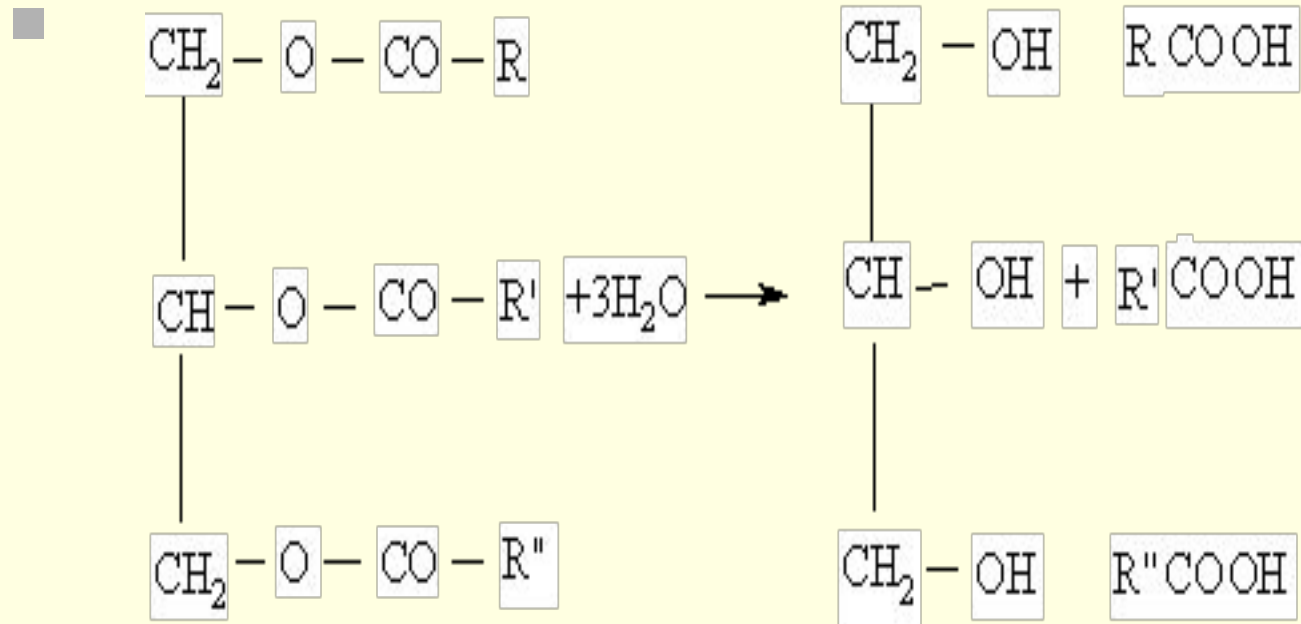
Запасенные в организме животных жиры могут служить источником воды в случае ее нехватки. Известно, что «корабли пустыни» верблюды могут подолгу не пить. При этом вода в их организм поступает из жировых отложений в горбе. Запас жира у верблюда может достигать 120 кг. В результате полного окисления всего жира выделится 133 кг воды! Помимо воды, окисление жира дает верблюду много энергии. Поэтому верблюды очень выносливы.





Кстати, и для человека ограничение в питье (конечно, в разумных пределах) – один из способов избавиться от излишнего жира (жир будет окисляться, чтобы восполнить недостаток воды в организме).

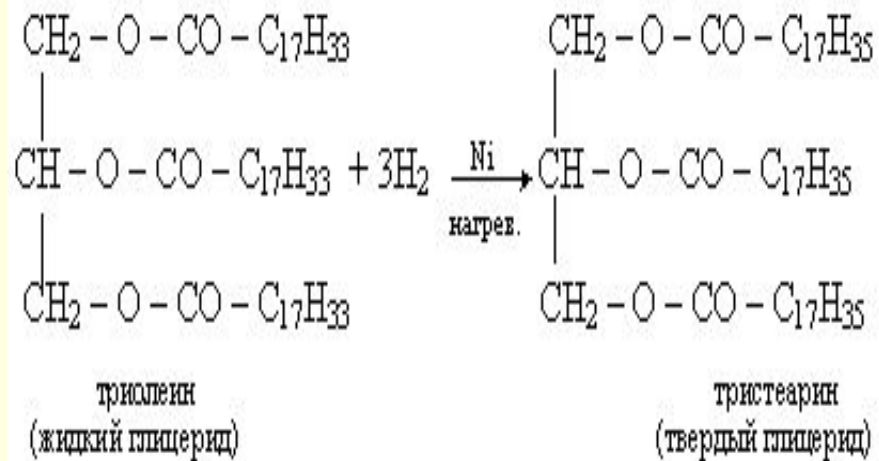
2. Реакция щелочного гидролиза (омыление)



- Гидролиз жиров идет в процессе их переваривания. Он начинает идти уже в желудке под действием содержащейся в слюне фермента липазы (от греч. *lipos* – жир). Особенно много липазы в слюне маленьких детей (это было обнаружено только в 1984). Затем в действие вступает липаза, вырабатываемая поджелудочной железой. Из желудка жир периодически выбрасывается в тонкий кишечник. Этот процесс регулируется продуктами гидролиза – моноглицеридами и жирными кислотами, которые из кишечника «сигнализируют» желудку, что пора пропустить очередную порцию жира или же, наоборот, замедлить этот процесс. Как подаются эти сигналы, пока еще не ясно. Длительное чувство сытости («полного желудка») после жирной пищи как раз и связано с замедленным переходом жиров из желудка в кишечник.

3. Гидрирование жиров – превращение жидкого жира в твердый

- Взаимодействие жидких жиров с водородом приводит к отвердеванию жира (способ получения маргарина из растительного масла)



Автоклав для гидрирования жиров

11 ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ. СПОСОБЫ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ.
ОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ
АВТОКЛАВ ДЛЯ ГИДРИРОВАНИЯ ЖИРОВ

Избыток водорода

Водород

Масло с катализатором

Выход саломаса

ТУРБИНАЯ МЕШАЛКА

БАРБОТЕР

$$\begin{array}{ccc} \begin{array}{l} \text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-\text{C}_{17}\text{H}_{33} \\ | \\ \text{CH}-\text{O}-\text{CO}-\text{C}_{17}\text{H}_{33} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-\text{C}_{17}\text{H}_{33} \\ \text{триолеин (жидкий)} \end{array} + 3\text{H}_2 & \xrightarrow[\text{I}^{\circ}, \text{P}]{\text{Ni}} & \begin{array}{l} \text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-\text{C}_{17}\text{H}_{35} \\ | \\ \text{CH}-\text{O}-\text{CO}-\text{C}_{17}\text{H}_{35} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-\text{C}_{17}\text{H}_{35} \\ \text{тристеарин (твердый)} \end{array} \end{array}$$

ХИМИЯ EDUSTRONG™ **ВАСКОИ**

Применение

Пищевой продукт



Производство жиров во всем мире исчисляется десятками миллионов тонн в год. Животных жиров в настоящее время производится более 20 млн. т в год, из которых основная масса приходится на говяжий и бараний жир (около 8,5 млн. т), свиной жир (7 млн. т), сливочное масло (6,5 млн. т). Рыбьего жира производится более 1 млн. т. Значительно больше производится растительных масел.

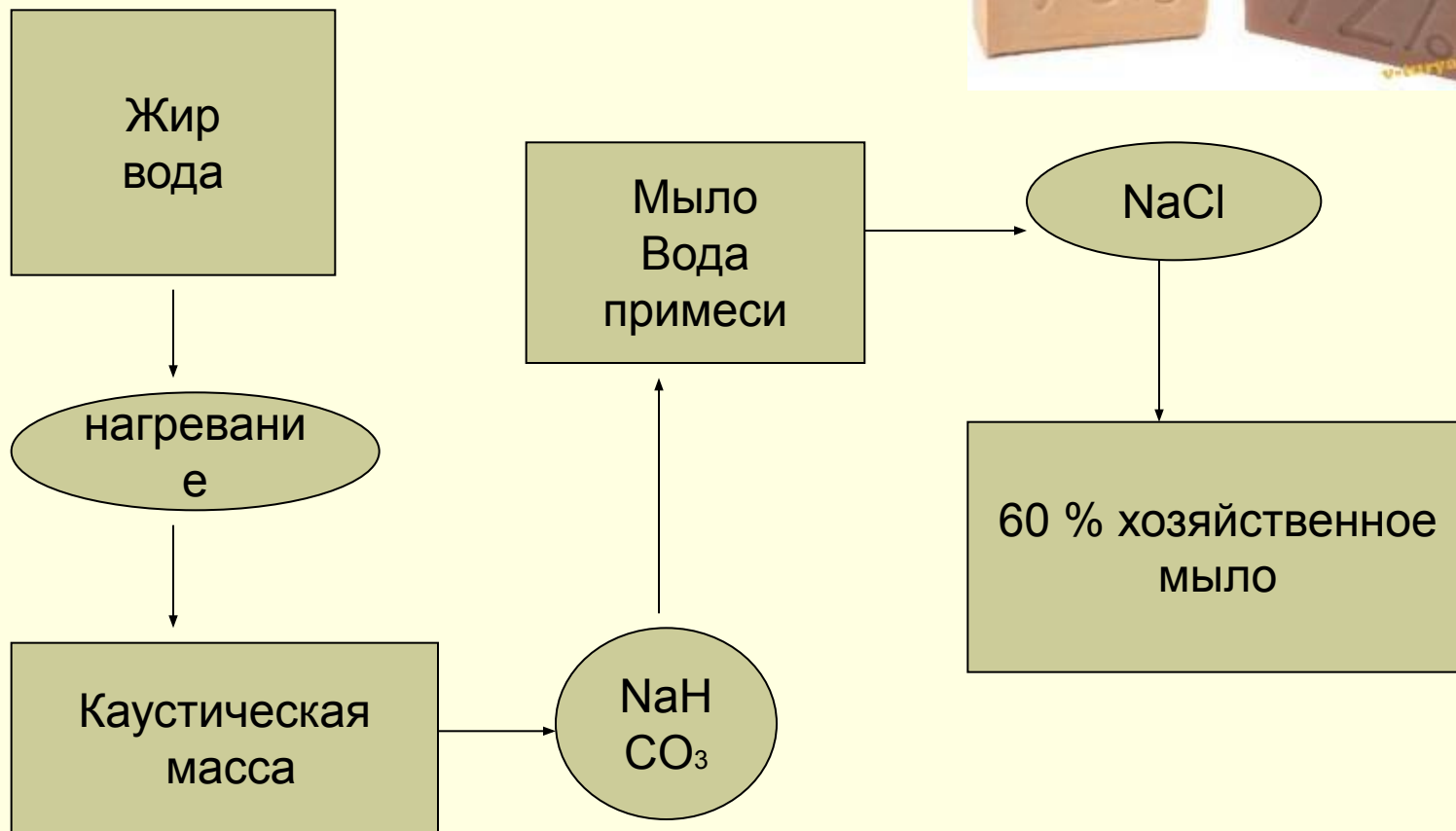


Мыловарение (парфюмерия)

- Технический жир (ворвань) получают из отходов пищевого сырья, из подкожного сала морских животных. Его применяют для производства мыла, моющих и косметических средств, свободных жирных кислот, глицерина, смазочных материалов.



Мыловарение



Медицина



- В медицине применяют рыбий жир как источник витамина А (ретинола), 1 г печеночного жира тресковых рыб содержит до 50000 международных единиц (МЕ) этого витамина ($1000 \text{ МЕ} = 0,3 \text{ мг}$), т.е. 1,5% по массе, Абрикосовое и персиковое масла применяют для ингаляций, оливковое, облепиховое, льняное, миндальное – для изготовления мазей и кремов, масло шиповника – для лечения трещин на коже, язв, пролежней, дерматозов, касторовое и миндальное масло – как слабительное, облепиховое масло – для лечения ожогов, пролежней, язвы желудка, ран и язв.



Роль жиров в организме животных и человека

- Источник воды
 - Источник энергии
 - Источник высших жирных кислот, необходимых для синтеза собственных жиров
 - Защитная функция (отвечают за полупроницаемость клеточных мембран).
- Показателем здоровья человека служит содержание глицеридов в плазме крови

Закрепление изученного

- 1) Составьте уравнение реакции получения сложного эфира глицерина и стеариновой кислоты.
- 2) Напишите реакцию гидролиза трипальмитинового глицерида.