

ОПЫТЫ С РАСТИТЕЛЬНОМ МАСЛОМ

Елена СУББОТИНА.

Что представляет собой обычное растительное масло, которое есть на каждой кухне? Давайте посмотрим на него с точки зрения химика-экспериментатора.

Для опыта нам понадобятся примерно треть стакана растительного масла и аптечная настойка йода.

Налейте в стакан растительное масло, добавьте несколько капель йода и тщательно размешайте, чтобы йод полностью растворился, а раствор приобрёл коричневый цвет. Накройте стакан крышкой и поместите его в тёмное место.

Теперь запаситесь терпением — результат эксперимента можно будет увидеть не сразу. Посмотрите на раствор через 12—15 часов: он посветлеет или даже приобретёт первоначальный цвет. Это означает, что произошла химическая реакция йода... С чем? Из чего вообще состоит растительное масло?

Любое растительное масло — это смесь веществ. В его состав входят главным образом триглицериды жирных кислот и сами жирные кислоты. Молекулы жирных кислот состоят из довольно длинного углеводородного «хвоста» и карбоксильной груп-

пы — COOH, типичной для всех органических кислот.

Углеводородный «хвост» в жирных кислотах может содержать не только одинарные, но и двойные связи. Жирные кислоты с двойными связями химически называют ненасыщенными. Название подчёркивает, что эти вещества химически «не насытились», то есть способны легко вступать в химические реакции. В растительном масле довольно много жирных кислот, содержащих одну или несколько двойных связей, например олеиновая, линолевая и линоленовая.

В нашем опыте йод прореагировал с жирными кислотами именно по двойным связям и образовались йодопроизводные жирных кислот. При этом йод ушёл из раствора и окраска его изменилась — раствор посветлел. Однако реакция с участием йода обратима (присоединившийся йод может отсоединиться), и для установления равновесия требуется длительное время. В подобную реакцию могут вступать также хлор и бром.

Продолжим наши исследования. Убедиться в том, что молекулы жирных кислот содержат длинный углеводородный «хвост» и карбоксильную группу,

Растительное масло — полезный продукт питания. Оно содержит незаменимые жирные кислоты — линолевую и линоленовую, которые принимают участие в обмене веществ, однако не могут быть синтезированы внутри организма. А вот пережаренное масло вредно: в результате нагрева и окисления в нём появляются опасные для здоровья вещества.

поможет эксперимент, в ходе которого получается самое настоящее мыло. Этот опыт включает нагревание растворов до высокой температуры, и его лучше проводить под присмотром взрослых.

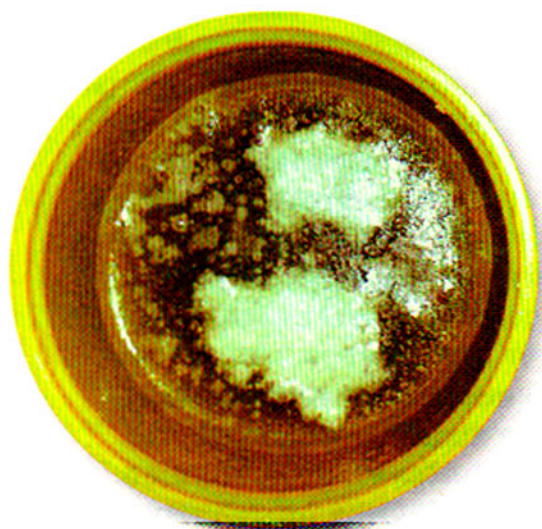
Триглицериды — сложные эфиры жирных кислот и глицерина.

Жирные кислоты — достаточно длинные углеводородные молекулы, на конце которых находится карбоксильная группа (COOH).

● ХИМИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

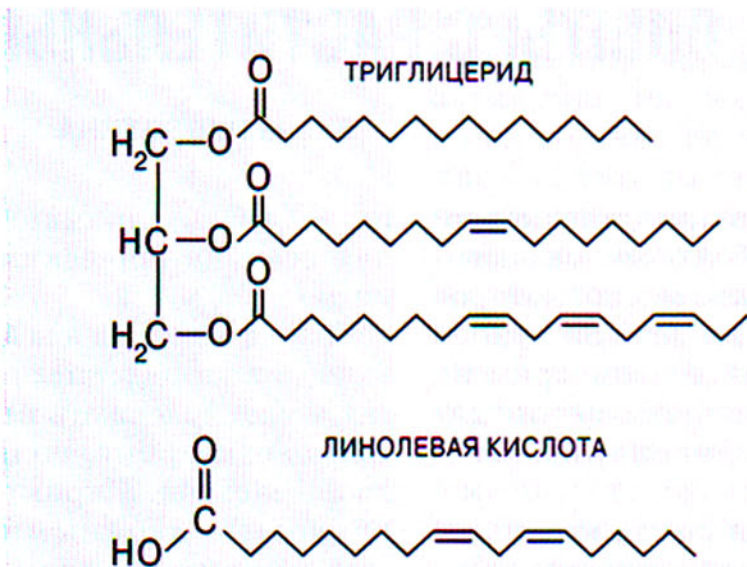
Связи в молекулах органических веществ могут быть одинарными, двойными и тройными. В случае одинарной связи два атома имеют одну «общую» пару электронов, благодаря которой они и держатся вместе; в случае двойной связи таких пар — две, а в случае тройной — три, поэтому двойные и тройные связи прочнее одинарных.

Нам понадобятся растительное масло, сода и поваренная соль. Сначала нужно приготовить концентрированный раствор соды в воде. Налейте в ог-



Хлопья твёрдого мыла, всплывшие на поверхность раствора.

неупорную посуду стакан воды и добавляйте в неё



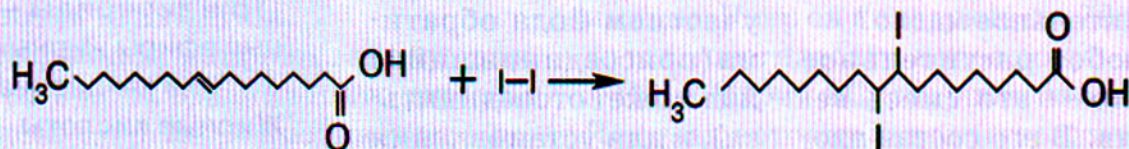
Так принято изображать молекулы в органической химии: каждый угол обозначает атом углерода, а каждый отрезок между двумя углами — связь между атомами: если линия одинарная, то данная связь одинарная, если двойная — то и связь двойная.

соду до тех пор, пока она не перестанет растворяться. После этого ёмкость с раствором соды нагрейте до 80—90°C (будьте осторожны с горячими растворами!) и прямо в горячий раствор по каплям добавляйте растительное масло, пока оно тоже не перестанет растворяться.

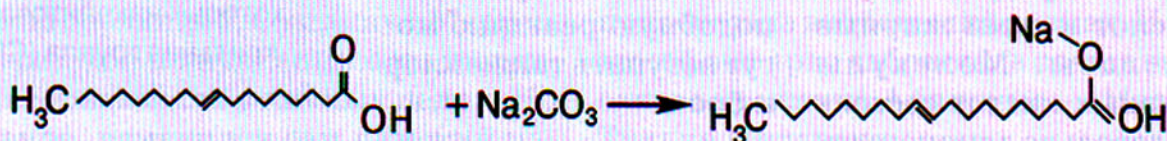
При этом из раствора начнут выделяться пузырьки углекислого газа (CO₂), что происходит при взаимодействии любой кислоты с гидрокарбонатом натрия

(пищевой содой). И последний штрих — в полученный раствор насыпьте щепотку обычной поваренной соли. Если всё сделать правильно, то на поверхность раствора начнут всплывать хлопья твёрдого мыла, которое легко отцедить, высушить и использовать по назначению.

Как же получилось мыло? Мыло — это натриевые или калиевые соли жирных кислот. Когда мы добавляем в концентрированный рас-



Реакция ненасыщенных кислот с йодом (на примере олеиновой кислоты).



Реакция получения мыла (на примере олеиновой кислоты).

Почему пиратов чаще всего изображают с чёрной повязкой на глазу? Обычно на этот вопрос отвечают: пуля попала в глаз. Но если такое действительно случится, пират вряд ли отделается только потерей глаза. Поэтому более вероятна версия американского офтальмолога Джима Шиди из Орегонского университета. Он считает, что пираты нарочно носили чёрную нащёпку на здоровом глазу, чтобы избавиться от проблемы адаптации зрения к темноте. Им приходилось часто спускаться с ярко освещённой палубы в трюм, а в таких случаях на адаптацию к темноте уходит несколько минут, которые в пылу сражения могут стать решающими. Поэтому опытный пират «заглушал» один глаз повязкой и переносил её на другой глаз при переходе из света в тьму или обратно.

Никаких документальных свидетельств в пользу этой теории не найдено. Пираты вообще оставили мало письменных документов. Учебники для военных лётчиков рекомендуют закрывать один глаз, когда освещённость может резко меняться, например при вылете против солнца или освещении самолёта прожекторами, и открывать его, когда свет уйдёт, — это сохранит возможность видеть. И гражданским пилотам советуют прикрывать один глаз, если в ночном полёте надо ненадолго включить общее освещение в кабине. Тогда после выключения света пилот не останется «слепым» на несколько минут и будет видеть показания слабо светящихся приборов.

ЗРЯЧИЙ ГЛАЗ ПОД ЧЁРНОЙ ПОВЯЗКОЙ



Это не пират, это американский астроном-любитель Крис Кук. В кристально ясные зимние ночи звёзды и планеты видны прекрасно, но холод заставляет Криса время от времени отрываться от телескопа и забежать в дом погреться. А чтобы глаз, привыкший к темноте, не ослеплялся светом, астроном закрывает его чёрной нащёпкой.

Правда, противники этой теории указывают на то, что намеренное отключение одного глаза существенно сужает поле зрения, а в бою это могло стоить пирату жизни.

Юрий ФРОЛОВ.

ОТВЕТЫ на наивные, рассудительные, каверзные и всякие другие **ПОЧЕМУ**

твор соды (сода содержит натрий) растительное масло, протекает реакция, в ходе которой из жирных кислот образуются натриевые соли. Поваренную соль добавляют для того, чтобы выделить мыло из раствора. Такой метод называется высаливанием: более растворимая поваренная соль вытесняет из раствора менее рас-

творимые соли жирных кислот.

Мыльные свойства солей жирных кислот связаны с тем, что углеводородный «хвост» хорошо взаимодействует с жирной грязью, а «голова», образованная карбоксильной группой, в которой атом водорода заменён ионом натрия (или калия), отлично растворяется в воде. Попадая

в воду, молекулы мыла образуют мицеллы — скопления из десятков и сотен молекул, в которых «хвосты» направлены внутрь, а «головы» — наружу. Нерастворимые в воде частицы грязи обычно легко слипаются с жиром и в результате оказываются внутри мицелл, а затем вместе с мицеллами смываются водой.