

Всероссийская олимпиада школьников по химии

(муниципальный этап)

11 класс

2022-2023 учебный год

Задание 11-1. В настоящее время возросло число случаев аллергии на синтетические средства ухода за кожей. Поэтому возрастает интерес к производству мыла из природных жиров, в том числе пищевых. Для этого на жир действуют раствором щёлочи, в результате чего происходит его омыление. Определите структурную формулу жира, если известно, что он является простым (см. рис.1), т.е. содержит три одинаковых остатка насыщенной высшей жирной карбоновой кислоты (ВЖК). На омыление 150,0013 г триглицерида (жира) было затрачено 82,83 мл 20%-ного раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,2191$ г/мл).

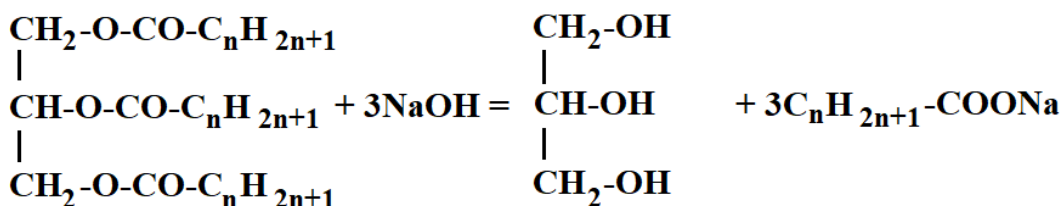


Рис. 1. Общая схема гидролиза жира

Вопросы.

1. Произведите расчёты, необходимые для определения количества вещества щёлочи, потраченной на омыление жира.
2. Выполните расчёты, необходимые для определения структурной формулы простого жира.
3. Напишите структурную формулу жира, о котором идёт речь в задаче, дайте ему название.
4. Составьте уравнение реакции омыления простого жира, используя полученную структурную формулу жира. **(10 баллов)**

Задание 11-2. Вещество С – это прозрачная и бесцветная жидкость с запахом, напоминающим хлороформ, широко применяемая в промышленности и быту. Данное вещество является хорошим промышленным растворителем, компонентом инсектицидов, используется для обезжиривания металлических поверхностей и удаления загрязнений с тканей, а также представляет собой средство очистки веществ, полученных в органическом синтезе. При хлорировании вещества С образуется пентахлорэтан (**уравнение 1**), который является хладогентом «Хладон-125» в холодильниках и холодильных камерах. Однако вещество С нельзя хранить на свету, поскольку оно: 1) разлагается с образованием токсичного и воспламеняющегося дихлорацетилена (**уравнение 2**), который далее разлагается с выделением фосгена, угарного газа и хлороводорода (**уравнение 3**); 2) окисляется кислородом воздуха с образованием окиси трихлорэтилена (**уравнение 4**). В настоящее время вещество С в основном получают из отходов производства винилхлорида. Но до 1970-х гг. большую часть вещества С синтезировали в 2 стадии из ацетилена хлорированием (**уравнение 5**) и последующим дегидрохлорированием полученного продукта (**уравнение 6**) с использованием водного раствора гидроксида натрия. Вещество С также можно получить из этилена (**уравнения 7 и 8**).

серебра и хлорида железа (III) изменений не наблюдалось.

Лаборант растворил 1 мл безводной жидкости в мерной колбе объёмом 100 мл. 25,00 мл раствора испытуемого вещества он титровал 0,2 М раствором гидроксида натрия в присутствии фенолфталеина до бледно-розовой окраски. Средний объём раствора гидроксида натрия, затраченный на титрование пробы, составил 21,25 мл. Определите, какое вещество содержится в бутылки, укажите его название и напишите уравнения реакций, о которых идёт речь в проведённом исследовании. **(10 баллов)**