

# «Сложные эфиры»: урок химии в 10 классе

С. А. Дайнович,

учитель химии высшей категории  
СШ №1 г. Скиделя

**Тема.** Сложные эфиры

**Тип урока:** урок изучения нового материала, комбинированный урок

**Цели урока**

*Обучающие цели:* систематизация знаний о сложных эфирах, их строении, нахождении в природе и свойствах; об особенностях их физических свойств и о роли в живой природе.

*Развивающие цели:* создание на уроке диалогового взаимодействия, содействие развитию умений учащихся высказывать свое мнение, выслушивать товарища, задавать друг другу вопросы и дополнять выступления друг друга.

*Воспитывающие цели:* создание условий для самостоятельной работы учащихся, укрепление навыков работы учащихся с текстом, формирование коммуникативных навыков.

**Задачи урока:**

□ закрепить знания учащихся о сложных эфирах, полученные при изучении тем «Спирты и карбоновые кислоты»;

□ дать понятие о физических свойствах сложных эфиров, механизме реакции этерификации;

□ сформировать представление о сложных эфирах, их составе, изомерии и номенклатуре.

□ способствовать развитию эрудиции, логического и ассоциативного мышления учащихся.

**Методы и приемы:** словесные, наглядные, иллюстративные – в логической взаимосвязи.

**Требования к уровню подготовки.** Уметь составлять формулы сложных эфиров, называть их, составлять уравнения реакций этерификации. Знать определение сложных эфиров, их классификацию, строение, физические свойства, нахождение в природе. Уметь записывать структурные формулы эфиров

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проектор, раздаточный материал.

**ХОД УРОКА**

**Вступительное слово учителя. цеопологание**  
**Подготовка к восприятию нового материала**

1) Индивидуальный опрос (у доски):

**1-й учащийся** – решение задачи.

Задача. Определите молекулярную формулу сложного вещества, содержащего по массе 54,4% углерода, 36,4% кислорода и 9,1% водорода. Относительная плотность его пара по водороду равна 44. Укажите класс вещества и общую формулу. (Ответ:  $C_4H_8O_2$  бутановая кислота)

**2-й учащийся** – задание: осуществить превращения:



Фронтальная беседа по вопросам:

- ✓ Какие классы кислородосодержащих органических веществ вы уже изучили? Перечислите их, указав на их функциональные группы и общие формулы
- ✓ Какое явление в химии называют изомерией?
- ✓ Дайте определение: изомеры – это....
- ✓ Какие виды изомерии вам известны?

**Учитель.** Я хотел бы привести отрывок из истории носильщика и трёх женщин из Багдада, одной из прекраснейших сказок «Тысяча и одна ночь».

*«Она остановилась около торговца благовониями и взяла у него десять разных вод: розовую воду, смешанную с мускусом, апельсиновую воду, воду из белых кувшинок, из цветов вербы и фиалок и еще пять других. И она купила еще головку сахара, склянку для опрыскивания, мешок ладана, серую амбру, мускус и восковые свечи из Александрии и все это положила в корзину и сказала: «Возьми корзину и иди за мной...»*

Много веков назад арабы уже знали различные способы получения душистых веществ из растений и выделений животных. В парфюмерных лавках восточных базаров многочисленные торговцы предлагали богатейший выбор изысканных душистых веществ.

В разное время предлагалось несколько вариантов классификации веществ по запаху. В Японии давно известна следующая классификация: благоуханные, животные, пригорелые запахи сырого мяса и рыбы, земли и гнили. Одна из самых старых классификаций предусматривала семь классов, а одна из более поздних – девять. Была даже предпринята попытка разделения запахов по шкале музыкальных нот. Все попытки классифицировать запахи были обречены на провал, потому что приходится оперировать весьма субъективными понятиями: запах зелени, цветочный, скошенной травы. Ученые не смогли создать «искусственный нос»

Мир химии богат и разнообразен. Немало загадок и тайн приготовил он человеку. Но человек любознателен и настойчив.

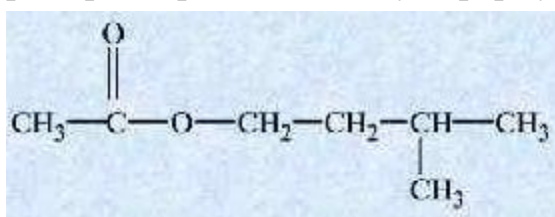
У меня в руках и у вас на столах сладкая газированная вода со вкусом и запахом груши. Как вы думаете, что за вещество придает сладкой газированной воде приятный аромат и вкус груши? (*Ароматизатор груши.*) Какую формулу он имеет и к какому классу оно относится? Чтобы ответить на этот вопрос, выполним задание (*у каждого учащегося на столе*).

Вам на листочке необходимо обвести кружком буквы на пересечении возможных реакций и выписать получившееся слово по буквам слева направо из каждого ряда.

Реагент	Название и формула вещества			
	Этанол	Фенол	Этаналь	Этановая кислота
Водород	С	Ц	И	Л
Натрий	З	О	Ж	П
Цинк	Ж	Н	Ы	Е
Оксид меди (II) при нагревании	Н	О	Й	Т
Гидроксид натрия	Э	И	Ф	Л
Гидроксид меди (II) при обычных условиях	Ц	Ы	Б	А
Гидроксид меди (II) при нагревании	Ч	Л	Ц	Р
Азотная кислота	Е	Т	Ц	Т
Этанол	А	Т	А	Т

**Вывод:** ИЗОПЕНТИЛАЦЕТАТ. К какому классу относится это вещество? Из каких исходных веществ оно образовано? Для того чтобы получить изопентилацетат, необходимо взять изопентиловый (амиловый) спирт и уксусную кислоту.

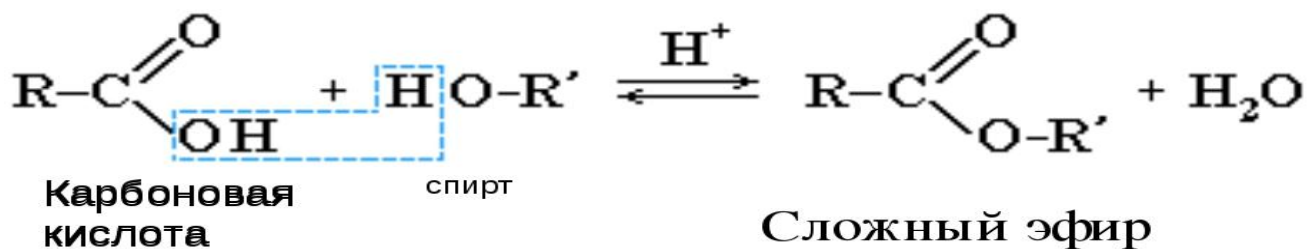
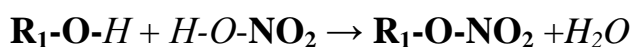
Исходя из данного примера, определите общую формулу эфира  $C_nH_{2n}O_2$



## II. Изучение нового материала

**Задание 1.** Записав общую формулу эфиров, дайте им определение.

**Сложные эфиры** — это вещества, которые образуются в результате взаимодействия органических карбоновых кислот или кислородсодержащих неорганических кислот со спиртами (реакции этерификации).



**Сложные эфиры** – жидкости, обладающие приятными фруктовыми запахами. В воде они растворяются очень плохо, но хорошо растворимы в спиртах. Сложные эфиры очень распространены в природе. Они даже могут находиться в коре некоторых деревьев. Их наличием обусловлены приятные запахи цветов и фруктов.



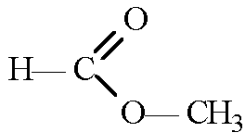
**Задание 2.** Запишите названия эфиров в тетрадь.

Эфиры высших одноосновных кислот и высших одноатомных спиртов – основа природных восков. Воски не растворяются в воде. Их можно формовать в нагретом состоянии. Примерами животных восков могут служить пчелиный воск, а также ворвань, содержащийся в черепной коробке кашалота (кашалотовый воск).

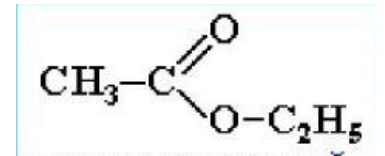
Общая формула сложных эфиров одноатомных спиртов и одноосновных карбоновых кислот:

$R_1-COO-R_2$ , где  $R_1$  и  $R_2$  углеводородные радикалы, исключение – эфиры муравьиной кислоты, где вместо  $R_1$  стоит H. или  $C_nH_{2n}O_2$  (совпадает с общей формулой карбоновых кислот)

Названия сложных эфиров составляют из: 1 – наименований спирта, слова «эфир», и кислоты, 2 – наименование радикала спирта и корня латинского названия кислоты с добавлением окончания *ат*, 3 – наименований кислоты и спиртового радикала с добавлением слова «эфир».



метилловый эфир муравьиной кислоты  
уксусной кислоты.  
метилформиат  
муравьинометилловый эфир



этиловый эфир  
этилацетат  
уксусноэтиловый эфир

### Изомерия и номенклатура сложных эфиров $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$

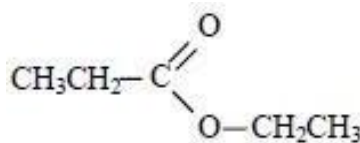
Структурная изомерия		Межклассовая изомерия
Цепи	Положения группы	
$\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ Пропиловый эфир уксусной кислоты Пропилацетат <u>Пропилэтанол</u> Уксуснопропиловый эфир	$\text{C}_2\text{H}_5 - \text{COO} - \text{C}_2\text{H}_5$ Этиловый эфир пропионовой кислоты Этилпропионат <u>Этилпропаноат</u> Пропанолэтиловый эфир	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ н-Пентановая кислота и ее изомеры  Сложные эфиры изомерны карбоновым кислотам:  $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{COO} - \text{C}_2\text{H}_5$ Этиловый эфир пропионовой кислоты Этилпропионат <u>Этилпропаноат</u> Пропанолэтиловый эфир
$\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ Изопропиловый эфир уксусной кислоты Изопропилацетат <u>Изопропилэтанол</u> Уксусноизопропиловый эфир	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH}_3$ Метилловый эфир бутановой кислоты Метилбутират <u>Метилбутаноат</u> Бутанометилловый эфир	

**Учитель.** Прошу обратить внимание на название эфиров и изомерию, так как эти вопросы встречаются в заданиях централизованного тестирования, например:

Вещество, формула которого

по систематической номенклатуре ИЮПАК называется :

1. диэтиловый эфир
2. этилпропиловый эфир
3. этилпропаноат
4. этилпропионат



### III. Домашнее задание

1. Составить уравнения реакций по раздаточным таблицам.
2. Как из углеводорода (предельного, непредельного) перейти к сложному эфиру? Составить свои «цепочки» превращений и осуществить их.
3. Записать структурные формулы эфиров по цветным фото.

Ароматерапия – лечение запахами. Создаваемыми эфирными маслами. Эфирные масла – это смеси летучих органических соединений, в основном терпенов и терпеноидов. Они представляют собой жидкие вещества, практически нерастворимые в воде, но хорошо растворимые в органических растворителях. Терпены – ненасыщенные углеводороды состава  $(C_5H_8)_n$ , где  $n$  больше или равно 2. Иногда их рассматривают как продукты полимеризации изопрена (2-метилбутадиена-1,3), хотя пути их биосинтеза различные. К терпеноидам относятся сложные эфиры, спирты, кетоны, альдегиды и другие вещества, которые в эфирных маслах сопутствуют терпенам.

Пахучие вещества, попадая на рефлексогенные точки в слизистой оболочке носовой полости, вызывают импульсы, которые проецируются на определенные зоны головного мозга и воздействуют на конкретные органы. Противопоказания к применению эфирных масел связаны с их индивидуальной непереносимостью отдельными людьми.

Растения	Применение эфирных масел
Бархатцы	При нервозности. Действуют расслабляющее и согревающее
Валериана	При бессоннице, болезнях сердечно-сосудистой системы, щитовидной железы, астме, эпилепсии, истерии
Жасмин	При стрессах
Мята	Восстанавливает силы, снимает нервное перевозбуждение, уменьшает реактивность кожи при соприкосновении с раздражающими веществами. Используется также при тошноте, рвоте, укачивании в транспорте, сердечных болях, спазмах и колитах в кишечнике и желудке
Роза	Нормализует работу сальных и потовых желез внутренней секреции. При мигренях, головокружениях, слабости. Ликвидирует инфильтраты
Фиалка	При анемии, артритах гастритах, болезни Боткина, ангинах, зуде, диатезе