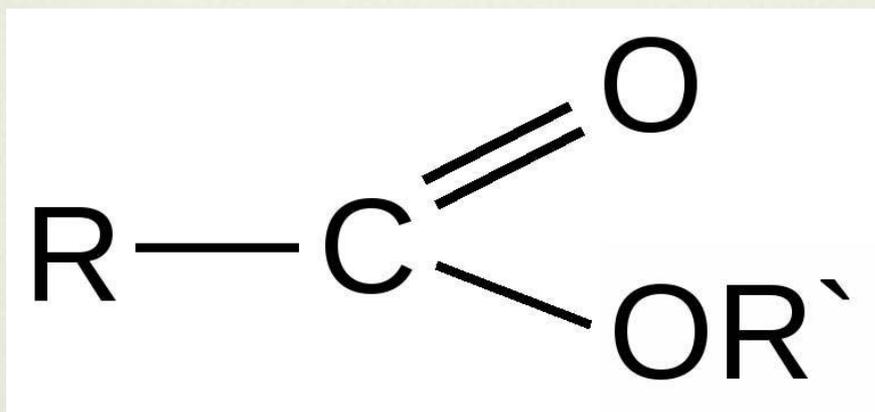


## Презентация на тему: Сложные эфиры.

**СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ** – класс соединений на основе минеральных (неорганических) или органических карбоновых кислот, у которых атом водорода в НО-группе замещен органической группой R.

Прилагательное «сложные» в названии эфиров помогает отличить их от соединений, именуемых простыми эфирами.

Общая формула сложных эфиров:



## Физические свойства.

Сложные эфиры - бесцветные жидкости, малорастворимые или совсем не растворимые в воде, обладают специфическим запахом. Сложные эфиры высших спиртов и высших кислот - твердые вещества.

## Химические свойства.

Наиболее характерная реакция для сложных эфиров – гидролиз. При гидролизе сложного эфира в присутствии кислот образуется карбоновая кислота и спирт:

## Применение сложных эфиров.

Этилформиат  $\text{HCOOC}_2\text{H}_5$  и этилацетат  $\text{H}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$  используются как растворители целлюлозных лаков используются в пищевой промышленности при создании фруктовых эссенций, а сложные эфиры на основе ароматических спиртов – в парфюмерной промышленности.

Жиры вместе с углеводами и белками составляют набор необходимых для питания пищевых продуктов, они входят в состав всех растительных и животных клеток, кроме того, накапливаясь в организме, играют роль энергетического запаса. Из-за низкой теплопроводности жировой слой хорошо предохраняет животных от переохлаждения.

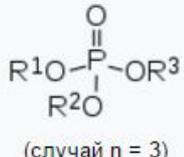
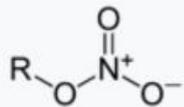
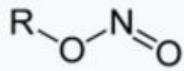
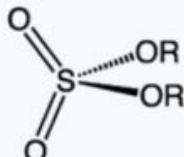
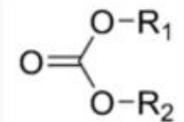
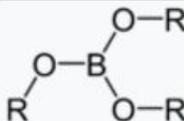
Животные и растительные жиры представляют собой сырье для получения высших карбоновых кислот, моющих средств и глицерина, используемого в косметической промышленности.

Нитроглицерин – известный лекарственный препарат и взрывчатое вещество, основа динамита.

На основе растительных масел изготавливают олифы, составляющие основу масляных красок.

Эфиры серной кислоты используют в органическом синтезе как алкилирующие реагенты, а эфиры фосфорной кислоты – как инсектициды.

# Сложные эфиры неорганических кислот

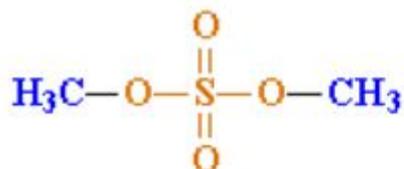
Кислота		Сложные эфиры			
Название	Формула	Название	Общая формула		Примеры
			Молекулярная	Структурная	
Фосфорная кислота	$H_3PO_4$	Фосфорные эфиры (фосфаты)	$(RO)_nP(=O)(OH)_{3-n}$ , где $n = 1-3$	 (случай $n = 3$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>(CH_3O)P(O)(OH)_2</math> — метилфосфат</li> <li>• <math>(CH_3O)_2P(O)OH</math> — диметилфосфат</li> <li>• <math>(CH_3O)_3PO</math> — триметилфосфат</li> </ul>
Азотная кислота	$HNO_3$	Нитратные эфиры (нитраты)	$(RO)N(=O)O$		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>C_2H_5ONO_2</math> — этилнитрат</li> <li>• <math>CHONO_2(CH_2ONO_2)_2</math> — нитроглицерин</li> </ul>
Азотистая кислота	$HNO_2$	Нитритные эфиры (нитриты)	$(RO)N(=O)$		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>C_2H_5ONO</math> — этилнитрит</li> <li>• <math>C_3H_7ONO</math> — пропилнитрит</li> </ul>
Серная кислота	$H_2SO_4$	Сульфатные эфиры (сульфаты) <sup>[en]</sup>	$(R_1O)S(=O)_2(OR_2)$		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>C_2H_5OSO_2OH</math> — этилсульфат</li> </ul>
Сернистая кислота	$H_2SO_3$	Сульфитные эфиры (сульфиты)	$(R_1O)S(=O)(OR_2)$		
Угльная кислота	$H_2CO_3$	Угльные эфиры (карбонаты) <sup>[en]</sup>	$(R_1O)C(=O)(OR_2)$		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>(CH_3O)_2CO</math> — диметилкарбонат</li> <li>• <math>(C_6H_5O)_2CO</math> — дифенилкарбонат</li> </ul>
Борная кислота	$H_3BO_3$	Борные эфиры (бораты)	$(RO)_3B$		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>(CH_3O)_3B</math> — триметилборат</li> <li>• <math>(C_6H_5O)_3B</math> — трифенилборат</li> </ul>

# Сложные эфиры в природе

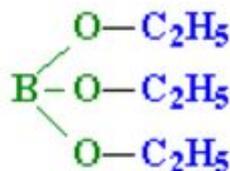


## Номенклатура сложных эфиров.

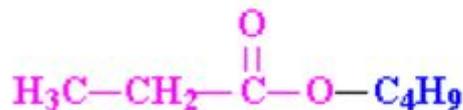
Название создается следующим образом: вначале указывается группа R, присоединенная к кислоте, затем – название кислоты с суффиксом «ат» (как и в названиях неорганических солей: карбонат натрия, нитрат хрома).



диметилсульфат



триэтилборат



бутилпропионат

## Образование сложных эфиров

Спирты вступают в реакции с минеральными и органическими кислотами, образуя сложные эфиры. Реакция обратима (обратный процесс – гидролиз сложных эфиров).

