

## МАРШРУТНЫЕ ЛИСТЫ КАК ИНСТРУМЕНТ РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ «ПЕРЕВЕРНУТЫЙ КЛАСС» НА УРОКАХ ХИМИИ

*Т.Н. Куль, преподаватель химии, биологии ГАПОУ ИО «Заларинский агропромышленный техникум»*

Современные технологии развиваются с невероятной скоростью, что находит отражение и в процессе образования. Традиционные методы преподавания не всегда могут завлечь студента, ему больше не хочется слушать огромное количество теоретического материала, сидя на уроке, ведь он может посмотреть его дома в Интернет. Такой разрыв между учебным миром и «реальным» приводит к тому, что у современных студентов пропадает интерес к образованию в целом и к образовательному учреждению в частности. У студентов возникает ощущение, что все, что дают ему на уроке, он может «загуглить», найти в более интересной и разнообразной форме, просмотреть, прочитать прослушать столько раз, сколько нужно, там, где захочет. Такая ситуация непременно заставляет менять и совершенствовать методы и способы подачи учебного материала на занятиях, а также модернизировать формы обучения в целом.

В качестве одного из способов решения данной проблемы может выступать технология смешанного обучения «Перевернутый класс». Смешанное обучение является одной из перспективных моделей электронного обучения и активно развивается в учебных заведениях РФ на протяжении последних 10 лет. По мнению специалистов, модель смешанного обучения обладает наибольшим потенциалом в области повышения качества обучения и интенсификации учебного процесса. В настоящее время именно данная модель оказывает значительное влияние на трансформацию подходов к обучению и преподаванию: меняя вектор с пассивного обучения на активное, что позволяет лучше готовить студентов к будущей профессиональной деятельности за счет глубокого погружения в материал дисциплины.

Проведение «перевернутых» занятий с использованием технологии «перевернутого» обучения позволяет организовать виртуальное самообразовательное пространство студентов, тем самым, **не вытесняя традиционное обучение, а эффективно интегрируясь в него, делая обучение более доступным, мобильным и результативным.**

Модель «Перевернутый класс» представляется в виде цикла «преаудиторная работа - аудиторная работа–постаудиторная работа», который реализуется во взаимосвязанных очной и онлайн-компонентах.

Предаудиторная работа — это самостоятельная форма обучения. Как организовать обучение, чтобы студенты были готовы самостоятельно овладевать знаниями и несли ответственность за свои действия?

Одним из инструментов реализации модели смешанного обучения «Перевернутый класс» являются маршрутные листы. Так как направлять студентов может не только преподаватель, но и грамотно составленный маршрутный лист.

Маршрутный лист представляет собой поэтапный план урока. Это программа действий студента по самостоятельному изучению материала занятия. Он содержит необходимые инструкции, учебный материал, ссылки, видео, QR коды, элементы дополненной реальности, схемы, картинки и так далее. Посредством маршрутного листа можно и в новую тему погрузиться и повторить ранее пройденный материал. Маршрут помогает студентам сориентироваться в пространстве урока, спланировать свою деятельность, сконцентрировать внимание на главном.

Маршрутный лист – это как договор, контракт на работу между преподавателем и студентом. При применении маршрутных листов на этапе «Предаудиторная работа» преподавателю отводится не контролирующая роль, а роль проводника.

На этапе предаудиторной работы маршрутный лист выдается студентам заранее в бумажной или электронной форме и содержит:

- тему будущего урока
- Цель – Чему надо научиться
- Этапы деятельности – Что делать
- Рефлексия - Графы для записи результатов самими студентами и отметок о выполнении заданий
- графы для отметок и записей преподавателя
- необходимые инструкции

На первых этапах внедрения технологии «Перевернутый класс» необходимо провести подробный инструктаж, как работать с маршрутными листами.

Структура маршрутного листа должна быть ясна и логична для студентов. Он составляется таким образом, чтобы студенты могли с ним работать максимально самостоятельно. Он должен мотивировать студентов и вовлекать их в учебную деятельность.

Применение маршрутных листов особо актуально при дистанционном обучении, а также для самостоятельного обучения студентов, которые часто пропускают занятия по уважительной причине.

Мои инструменты для реализации модели «перевернутый класс» на уроках химии:

## 1. Цифровые образовательные ресурсы (ЭОР):

- Электронный учебник. Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Химия: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
- <https://resh.edu.ru> Российская электронная школа
- [http://www.virtulab.net/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=57&Itemid=108](http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=57&Itemid=108) Химия. Виртуальная лаборатория ВиртуЛаб
- <http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов
- <https://orgchem.ru/> Интерактивный мультимедиа учебник Органическая химия
- <https://himija-online.ru/> Химия онлайн
- <http://www.hemi.nsu.ru/index.htm> А. В. Мануйлов, В. И. Родионов Основы химии. Интернет-учебник
- <http://www.cnsnb.ru/AKDIL/0048/default.shtm> Электронная химическая энциклопедия

## 2. «Сферум» - образовательная бесплатная платформа

## 3. Рабочие (маршрутные) листы

В качестве примера рассмотрим маршрутные листы дистанционного обучения и по модели смешанного обучения «Перевернутый класс».

[Маршрутный лист D:\Дистанц Уроки 2020Электронные учебники\50 группа химия\50 группа ХИМИЯ 17 апреля Документ Microsoft Word \(2\).pdf](#)

[Маршрутный лист D:\Дистанц Уроки 2020Электронные учебники\65\65 группа Химия 24 ноября Документ Microsoft Word.pdf](#)

[Маршрутный лист D:\Дистанц Уроки 2020Электронные учебники\63 группа\63 группа Биологи3 декабря Документ Microsoft Word \(2\).pdf](#)

[Маршрутный лист ОТКРЫТЫЙ УРОК ХИМИЯ\Рабочий лист 4 группа .docx](#)

[Маршрутный лист Куль Т.Н. Для перевернутого класса\МАРШРУТНЫЙ ЛИСТ ПЕДСОВЕТ.pdf](#)

Таким образом, одним из ключевых критериев эффективности «перевернутого класса» является наличие связи между деятельностью, выполняемой в электронной среде и на аудиторном занятии.

**Таблица 1. Сценарий «перевернутого класса» 35.01.27 Мастер сельскохозяйственного производства**

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Объем образовательной программы (всего)</b>	36
<b>Нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	36
в том числе:	
теоретическое обучение	10
Лабораторные и практические занятия	26
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	0
<b>Промежуточная аттестация</b> в форме дифференцированного зачета	

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Преаудиторная работа	Аудиторная работа	Постаудиторная работа
Тема 4.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ Свойства органических соединений	<b>Раздел 4. Строение и свойства органических веществ</b>				
	18	Предмет органической химии. Взаимосвязь неорганических и органических веществ. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Молекулярные и структурные (развернутые, сокращенные) химические формулы. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры (структурная, геометрическая (цис-транс-изомерия). Кратность химической связи. Понятие о функциональной	1.Изучение текста лекции <a href="https://orgchem.ru/">https://orgchem.ru/</a> <b>Интерактивный мультимедиа учебник Органическая химия</b> Сайт информационной поддержки изучения органической химии. Может использоваться как учебно-тренировочный курс учащимися средней школы и колледжей, студентами вузов, а также преподавателями. Ссылка <a href="https://orgchem.ru/chem1/index1.html">https://orgchem.ru/chem1/index1.html</a> Ссылка <a href="https://orgchem.ru/chem1/index1.html">https://orgchem.ru/chem1/index1.html</a> <b>Контрольные вопросы</b> <a href="https://orgchem.ru/chem1/index1.html">https://orgchem.ru/chem1/index1.html</a>  2. <b>Просмотр видеоурока</b> Предмет органической химии. Теория химического строения органических веществ <b>РЭШ - интерактивные видеоуроки. РЭШ - открытая</b>	1.Дискуссия по теме урока  2. <b>Упражнения и задания по теме «Теория строения органических соединений. Изомерия»</b>	1.Выполнение Упр. 2 стр.184 Учебник Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Химия: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2011.

	<p>группе. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы номенклатуры органических соединений.</p> <p>Физико-химические свойства органических соединений отдельных классов (особенности классификации и номенклатуры внутри класса; гомологический ряд и общая формула; изомерия; физические свойства; химические свойства; способы получения):</p>	<p><b>информационно-образовательная платформа</b></p> <p><b>Ссылка</b></p> <p><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6149/main/170400/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6149/main/170400/</a></p> <p><b>3.Тренировочные задания</b></p> <p><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6149/train/170393/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6149/train/170393/</a></p>		
--	---	--	--	--

## МАРШРУТНЫЙ ЛИСТ

№ урока Тема урока	Чему надо научиться	Что делать	Рефлексия Отметка о выполнении						
<p>Кислородсодержащие соединения - карбоновые кислоты и их производные.</p>	<p><b>Знать:</b> определение, общую формулу, классификацию, номенклатуру, нахождение в природе, физические свойства, получение, химические свойства, применение карбоновых кислот.</p> <p><b>Уметь:</b> работать по плану, критически анализировать химическую информацию, перерабатывать ее и использовать в соответствии с поставленной учебной</p>	<p>1). Зайдите по ссылке <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2065/main">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2065/main</a> Российская электронная школа, посмотрите видеоурок</p> <p>2). Запишите в тетради определение Карбоновые кислоты по ссылке <a href="https://orgchem.ru/chem4/index4.html">https://orgchem.ru/chem4/index4.html</a></p> <p>3). Зайдите по ссылке <a href="https://himija-online.ru/organicheskaya-ximiya/karbonovye-kisloty/naxozhdenie-v-prirode-karbonovyx-kislot.html">https://himija-online.ru/organicheskaya-ximiya/karbonovye-kisloty/naxozhdenie-v-prirode-karbonovyx-kislot.html</a> Прочитайте нахождение в природе карбоновых кислот и заполните таблицу 1.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 1</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Название кислоты</th> <th style="width: 50%;">Нахождение в природе</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>4). Запишите гомологический ряд карбоновых кислот</p>	Название кислоты	Нахождение в природе					
Название кислоты	Нахождение в природе								

задачей;

научиться определять формулу карбоновых кислот;  
называть карбоновые кислоты по международной и тривиальной номенклатуре;  
характеризовать связь между составом, строением и свойствами кислот, химические свойства

### Гомологический ряд карбоновых кислот

Формула	Название кислоты R-COOH		Продукты, в которых содержится кислота
	систематическое	тривиальное	
HCOOH	метановая	муравьиная	выделения муравьев
CH <sub>3</sub> COOH	этановая	уксусная	продукты окисления
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> COOH	пропановая	пропионовая	брожение углеводов
C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> COOH	бутановая	масляная	коровье молоко
C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> COOH	пентановая	валериановая	валериана (трава)
C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> COOH	гексановая	капроновая	козий жир
C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> COOH	гептановая	энантовая	гвоздичное масло
C <sub>7</sub> H <sub>15</sub> COOH	октановая	каприловая	кокосовое масло
C <sub>8</sub> H <sub>17</sub> COOH	нонановая	пеларгоновая	масло герани
C <sub>9</sub> H <sub>19</sub> COOH	декановая	каприновая	кокосовое масло
....	....	....	
C <sub>15</sub> H <sub>31</sub> COOH	гексадекановая	пальмитиновая	жиры
C <sub>17</sub> H <sub>35</sub> COOH	октадекановая	стеариновая	жиры

5). Посмотрите видеоопыты

[Видеоопыт](#) «Растворимость в воде различных карбоновых кислот»

[Видеоопыт](#) «Карбоновые кислоты — слабые электролиты»

[Видеоопыт](#) «Взаимодействие уксусной кислоты с металлами»

[Видеоопыт](#) «Взаимодействие уксусной кислоты с раствором щелочи»

[Видеоопыт](#) «Взаимодействие уксусной кислоты с оксидом меди (II)»

[Видеоопыт](#) «Взаимодействие уксусной кислоты с карбонатом натрия»

	<p>карбоновых кислот;</p> <p>составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства карбоновых кислот;</p> <p>использовать приобретенные знания в практической деятельности и повседневной жизни;</p> <p>уверенное пользование химической терминологией и символикой;</p> <p>умение обрабатывать, объяснять результаты проведённых опытов и делать выводы;</p> <p>готовность и способность</p>	<p><a href="#">Видеоопыт</a> «Свойства карбоновых кислот» <a href="#">Видеоопыт</a> «Горение уксусной кислоты на воздухе»</p> <p>б). Запишите химические свойства карбоновых кислот</p>	
--	---	---	--



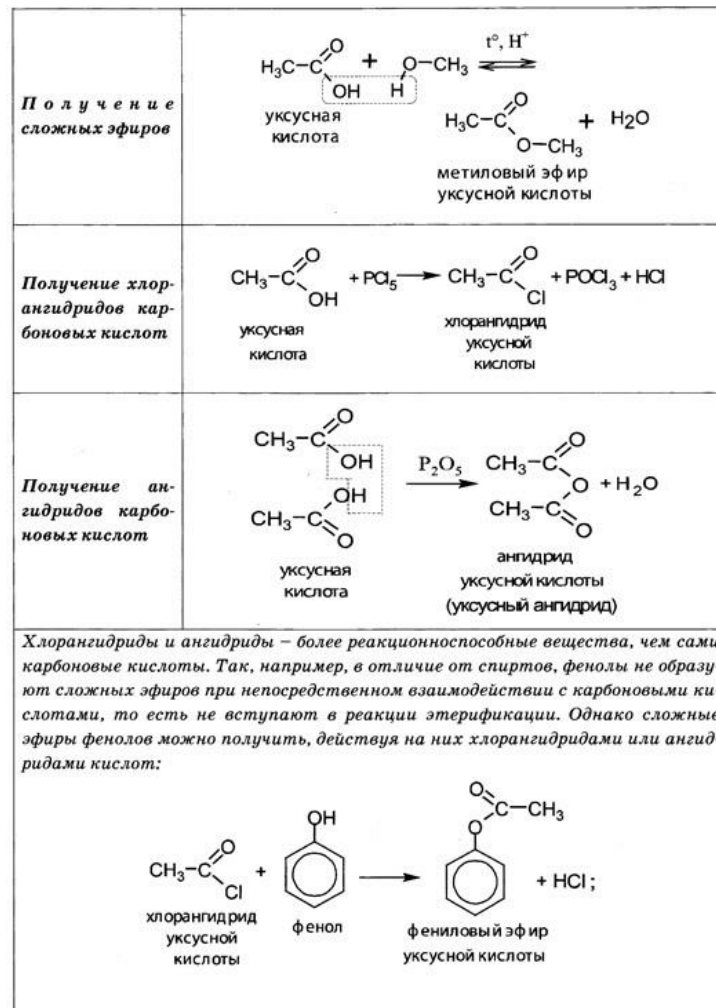
применять методы познания при решении практических задач; умение классифицировать изученные объекты и явления, делать выводы и умозаключения из наблюдений, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;

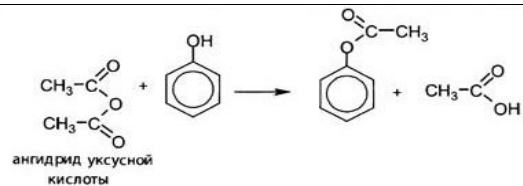
Научатся: определять по формуле по функциональным группам

### Химические свойства карбоновых кислот

Типы реакций	Уравнения реакций
<b>Кислотные свойства</b>	
Карбоновые кислоты в водном растворе <i>диссоциируют</i> с образованием катиона H <sup>+</sup> :	
$\text{R}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{matrix} \rightleftharpoons \text{R}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O}^- \end{matrix} + \text{H}^+$	
Предельные одноосновные кислоты <i>относятся к слабым электролитам</i> . Кислотные свойства их выражены слабее, чем, например, у соляной, фтороводородной и ортофосфорной кислот, но сильнее, чем у угольной и сероводородной кислот.	
<b>Образование солей при взаимодействии с металлами, основными и амфотерными оксидами, основаниями, аммиаком.</b>	Взаимодействие с металлами, расположенными в ряду напряжений до водорода:
	$2\text{HCOOH} + \text{Mg} \rightarrow (\text{HCOO})_2\text{Mg} + \text{H}_2 \uparrow;$
	Взаимодействие с основными и амфотерными оксидами:
	$2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CuO} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
	Взаимодействие с основаниями и аммиаком:
$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$	
$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONH}_4$	
Соли муравьиной кислоты называются <b>формиатами</b> , а соли уксусной кислоты – <b>ацетатами</b>	
<b>Реакции замещения с участием углеводородного радикала</b>	
Независимо от размеров углеводородного радикала, замещение атомов водорода на галоген происходит у ближайшего к карбоксильной группе атома углерода.	
<b>Взаимодействие с галогенами происходит в присутствии катализатора – красного фосфора</b>	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{matrix} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{P}_{\text{красн}}} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{matrix} + \text{HCl}$ <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 100px;">Бутановая (масляная) кислота</span> <span>2-хлорбутановая кислота</span> </p>
<b>Образование функциональных производных</b>	
Функциональные производные карбоновых кислот – это продукты замещения группы –OH другими атомами или группами атомов. Их общую формулу можно условно можно записать как	
$\text{R}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{X} \end{matrix}$	
Характерным для этих соединений является то, что при гидролизе из них вновь образуются кислоты:	
$\text{R}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{X} \end{matrix} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{R}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{matrix} + \text{HX}$	

карбоновые кислоты;; прогнозировать физические и химические свойства карбоновых кислот. Получат возможность: расширить знания об органических веществах и использовать знания в практической деятельности и повседневной жизни

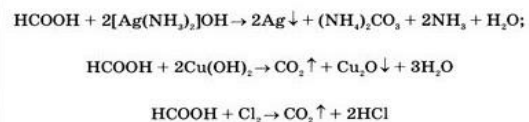




**Особенности свойств муравьиной кислоты**

Муравьиная кислота обладает как свойствами карбоновой кислоты, так и свойствами альдегида: она вступает в реакцию «серебряного зеркала» и окисляется гидроксидом меди(II) при нагревании.

**Реакции окисления:** «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди(II), хлором.



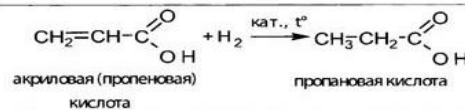
**Дегидратация** под действием водоотнимающих средств, например, концентрированной серной кислоты.



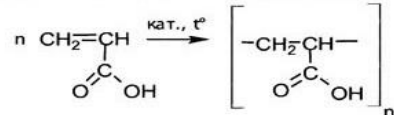
**Особенности свойств непредельных карбоновых кислот**

Эти вещества проявляют как свойства карбоновых кислот, так и свойства алкенов. Они присоединяют галогены, водород, галогеноводороды, легко полимеризуются.

**Гидрирование**

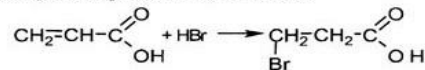


**Полимеризация**



**Присоединение галогеноводородов**

Из-за влияния карбоксильной группы присоединение галогеноводородов к акриловой и метакриловой кислотам протекает против правила Марковникова



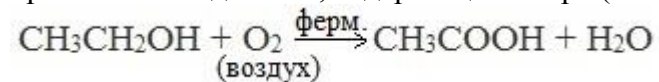
7). Запишите способы получения карбоновых кислот



### Получение уксусной кислоты для пищевых целей

#### Уксуснокислое брожение этанола

Уксусную кислоту для пищевых целей получают уксуснокислым брожением жидкостей, содержащих спирт (вино, пиво):



8). Рассмотрите области применения карбоновых кислот

## Применение муравьиной кислоты





1 - консервирование; 2 - производство искусственных волокон, тканей; 3 - приправа к пище; 4-8 - производство органических соединений (пестицидов 4, лаков 5, красок 6, фотопленки 7, клея 8)

**Масляная кислота** применяется для лечения некоторых заболеваний желудочно-кишечного тракта. В процессе ферментативных реакций кислота и ее соли создают в кишечнике кислую среду, благоприятную для развития полезных бактерий и подавляющую развитие патогенных, таких как возбудитель сальмонеллы и кишечная палочка. Кроме этого, масляная кислота способствует регуляции водно-электролитного баланса в кишечнике, регулирует его моторику.

Соли масляной кислоты используются в животноводстве, птицеводстве и рыбоводстве как кормовые добавки. Эти добавки усиливают иммунитет, способствуют лучшей усвояемости пищи, подавляют деятельность многих вредных кишечных бактерий, уменьшают необходимость применения антибиотиков.

Также она используется для изготовления лакокрасочных материалов, пластификаторов для лаков, эмульгаторов.

Применяется в парфюмерной и кондитерской промышленности в виде сложных эфиров, являющихся ценными ароматическими веществами.

**Стеариновая и пальмитиновая кислота** входят в состав животных жиров и растительных масел. Натриевые и калиевые соли этих кислот входят в состав мыла.

**Стеариновая кислота** часто используется при изготовлении косметических средств, в качестве стабилизатора смеси и эмульгатора. Она делает состав непрозрачным и густым. Косметические средства, содержащие активные вещества стеарина быстро впитываются в сухую кожу и оказывают на нее благотворное влияние.

При производстве мыла часто используется соль стеариновой кислоты, поскольку она обладает хорошим моющим свойством и применяется в роли загустителя. Стеариновая кислота в мыле постепенно затвердевает.

Другое применение активных веществ стеарина – это возможность создания на их основе пластичных масок и наполнителей резиновых смесей. Эти компоненты помогают сделать резину более пластичной и однородной.

**Пальмитиновая кислота** используется в качестве одного из основных компонентов для приготовления напалма, различных моющих и косметических средств, а также при производстве стеарина (смесь со стеариновой кислотой).

Пальмитиновая кислота используется в производстве технических масел для смазки, для изготовления пластификаторов и свечей.

Пальмитат натрия находит свое применение в производстве хозяйственного и туалетного мыла, где он выполняет роль загустителя.

Соли пальмитиновой кислоты нашли применение в производстве

косметических препаратов в качестве эмульгатора.  
Метилпальминат (метилловый эфир пальмитиновой кислоты) используется для ароматизации некоторых пищевых продуктов.

**Предельные двухосновные**

**Щавелевая кислота** благодаря своим уникальным свойствам применяется во многих отраслях промышленности.  
В химической промышленности щавелевая кислота используется при синтезе красителей, при производстве чернил, пластмасс, пиротехники. Также она используется как дезинфицирующее и отбеливающее средство в составе синтетических моющих средств. В бытовой химии ее применяют в качестве одного из основных компонентов чистящих и моющих средств для раковин, унитазов.  
В металлургической промышленности щавелевая кислота используется в виде специального состава при очистке металлов, котлов от коррозии, накипи, ржавчины, оксидов.  
В кожевенной и текстильной промышленности она находит применение в качестве потравы при окраске шелка и шерсти, для дубления кожи. Это обработка поверхности необходима для того, чтобы краситель лег на материю равномерно.  
Широко применяется щавелевая кислота для уменьшения жесткости воды и очистки ее от примесей.  
В косметологии она применяется как отбеливающий компонент в кремах от пигментных пятен, веснушек.  
В сельском хозяйстве ее используют как инсектицид, особенно она востребована у пчеловодов для обработки пчел.  
В настоящее время щавелевая кислота широко применяется в пищевой промышленности для производства пищевых добавок.

**Малоновая** (пропандиовая, метандикарбоновая кислота) кислота используется при производстве непредельных кислот, флавонов, аминокислот, витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>6</sub>.

**Янтарная кислота** нашла свое применение в медицинской промышленности для производства лекарственных препаратов, в косметологии, аналитической химии и химической промышленности —



в производстве пластмасс и смол, в птицеводстве и животноводстве — как средство, снижающее заболеваемость, в сельском хозяйстве = как средство, повышающее урожайность растений и их устойчивость к неблагоприятным внешним факторам.

Она способна стимулировать адаптационные и защитные функции организма, повышать диастолическое артериальное давление и секреторную функцию желез желудка, улучшать аппетит, повышать физическую работоспособность, нейтрализует образующиеся свободные радикалы.

Янтарная кислота участвует в обменных процессах, протекающих в организме. Она необходима для обеспечения клеточного дыхания, синтеза белков, выработки внутриклеточной энергии. Кроме того янтарная кислота способствует выведению из организма отравляющих веществ и уменьшает токсическое действие алкоголя.

В аналитической химии с помощью щавелевой кислоты осаждают редкоземельные металлы.

#### **Ненасыщенные кислоты**

**Акриловая кислота** и её производные используются при производстве акриловых эмульсий для лакокрасочных материалов, пропитки тканей и кожи, в качестве сырья для полиакрилонитрильных волокон и акриловых каучуков, строительных смесей и клеев.

В производстве полимеров широко применяют сложные эфиры акриловой и метакриловой кислот. Например, полиакрилонитрил — основа волокна нитрон, используемого для производства лечебного белья.

#### ***Жирные ненасыщенные кислоты***

**Олеиновая кислота** применяется как флотореагент и собиратель при обогащении руд цветных металлов.

Олеиновая кислота и ее эфиры применяют как пластификаторы для изготовления лакокрасочных материалов.

В пищевой промышленности она применяется при производстве ароматизаторов.

Также олеиновая кислота широко применяется в качестве смазывающе-

охлаждающих жидкостей при сверлении и обработке труднообрабатываемых нержавеющей сталей и сплавов. Выступает эмульгатором в резинотехнической промышленности.

Олеиновая кислота применяется при изготовлении хозяйственного мыла, моющих средств.

Небольшие количества олеиновой кислоты используют в качестве наполнителя в фармацевтических препаратах.

Особенно нужно подчеркнуть роль **линолевой и линоленовой** кислот как соединений, незаменимых для человека (в организме они не могут быть синтезированы и должны поступать с пищей около 5 гр в день). По этой причине эти кислоты относят к так называемым незаменимым жирным кислотам. Линолевая и линоленовая кислоты содержатся в основном в растительных маслах.

**Линолевая кислота** регулирует жировой и белковый обмен, предотвращает накопление холестерина в сосудах, препятствует возникновению тромбов, защищает клетки от преждевременного старения, улучшает функции нервной системы, повышает усвояемость жирорастворимых витаминов и витаминов группы В. Она нормализует, а также ускоряет обменные процессы в организме, повышает иммунитет.

**Линоленовая кислота** регулирует артериальное давление, предупреждает инфаркт миокарда. Снижает уровень холестерина в крови, предотвращая развитие атеросклероза. Обладает противовоспалительными свойствами и применяется для лечения кожных заболеваний.

Линоленовая кислота улучшает усвоение жирорастворимых витаминов (D, A, E, K). Витамин E является важным элементом в питании беременной женщины, так как он снижает вероятность отслойки плаценты.

Она способствует сохранению влаги в коже и волосах, поэтому ее применяют для ухода за сухой кожей.

#### **Ароматические кислоты**

##### **Бензойная кислота**

Эфиры **бензойной кислоты**, обладающие сильным запахом, применяют

в парфюмерной промышленности. Различные производные бензойной кислоты (нитро- и хлорбензойная кислота) широко применяют для синтеза красителей (например, анилинового синего).

Также ее используют в качестве консерванта для пищевых продуктов. Она проявляет антимикробное и антигрибковое действие, оказывает угнетающее воздействие на плесень, дрожжи и некоторые виды бактерий.

Бензойную кислоту применяют в медицине при кожных заболеваниях как наружное антисептическое (противомикробное) и фунгицидное (противогрибковое) средства, натриевую соль бензойной кислоты добавляют в сиропы от кашля, поскольку она обладает отхаркивающим свойством и разжижает мокроту. Оно прекрасно борется с потливостью ног.

**9). Ответьте на вопрос: Какие карбоновые кислоты применяются в вашей профессии?**