



**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ФОНД ПОДГОТОВКИ КАДРОВ**

**Проект «Информатизация системы образования»**

**О. А. Попова**

# **Методические рекомендации**

**по использованию коллекции  
цифровых образовательных ресурсов**

«Химия. 10 класс»

---

---

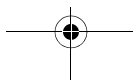
---

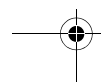
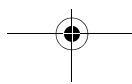
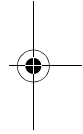
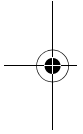
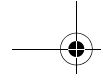
---

---

---

К учебно-методическому  
комплекту О. С. Габриеляна  
«Химия. 8 – 11 классы»





## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НАБОРА ЦОР «ХИМИЯ» ДЛЯ 10 КЛАССА

Авторы: Попова О. А. под редакцией Черниковой С. В.

### 10 класс. I полугодие

#### Тема 1. Введение (8 часов)

Уроки данной темы рекомендуется провести, используя методы развития критического мышления учащихся. (Загашев И. О., Заир-Бек С. И. Критическое мышление: технология развития. С.-Пб.: Скифия, 2003.)

В соответствии с этой технологией процесс обучения состоит из трех стадий. Первая — *стадия вызова*. На этой стадии урока необходимо актуализировать и обобщить имеющиеся знания по изучаемой теме, вызвать интерес к ней, мотивировать учащихся к активной учебной деятельности.

На *стадии осмысления* задачи другие — получение новой информации, ее осмысление и соотнесение с собственными знаниями.

Заключительная стадия — *стадия размышления и рефлексии*, подразумевающая целостное осмысление, усвоение и обобщение полученной информации, выработку собственного отношения к изучаемому материалу, выявление еще не освоенного материала — вопросов и проблем для дальнейшей работы, анализ всего процесса изучения материала.

Возможны несколько форм (стратегий) применения этой технологии: «Чтение текста с пометками», «Заполнение таблицы ЗХУ (знаю, хочу узнать, узнал)», «Зигзаг», «Продвинутая лекция».

#### Уроки 1, 2. Предмет органической химии. Органические вещества

Данный урок рекомендуется провести по стратегии «Чтение текста с пометками».

##### I. Стадия вызова

С целью актуализации знаний учитель задает несколько вопросов, фиксирует возможные ответы учащихся на доске без оценивания и комментирования или предлагает им записать их в своих тетрадях.

1. Что изучает органическая химия?
  2. Что вы знаете об органических веществах?
  3. Что бы вы хотели узнать об органических веществах?
- II. Стадия осмысления

Учитель предлагает учащимся в течение 10—15 мин проработать текст § 1 (с. 3—8); ЦОР «Органическая химия. Органические вещества» (текст); ЦОР «Развитие органической химии в XIX в.» (анимация); ЦОР «Природные органические вещества: крахмал» (изображение); ЦОР «Природные органические вещества: глюкоза» (изображение); ЦОР «Природные органические вещества: целлюлоза» (изображение); ЦОР «Природные органические вещества: жиры» (изображение); ЦОР «Природные органические вещества: белки» (изображение); ЦОР «Органические вещества, созданные человеком» (изображение), используя специальные пометки:

- ✓ — это я знаю;
- + — новая информация;
- — информация, противоречащая моим знаниям;
- ? — информация требует пояснения;
- ! — это интересно.

Количество и смысл используемых знаков необходимо заранее оговорить с учащимися.

После этого учащиеся выписывают информацию в таблицу, которая состоит из пяти столбцов (в соответствии с пятью видами пометок). Это позволит им проанализировать текст повторно. Далее учащиеся в группах обсуждают заполненные таблицы и под руководством учителя сравнивают содержание таблицы со своими предположениями, сделанными на стадии вызова.

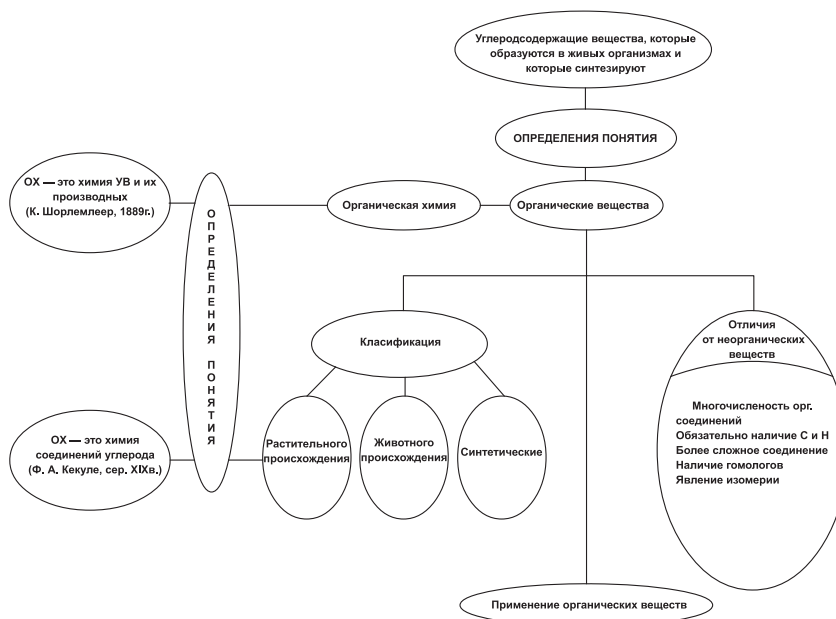
На этой стадии особо важно обратить внимание учащихся на информацию, требующую пояснения, так как она может инициировать стадию вызова следующего урока или домашнее задание.

### III. Стадия размышления и рефлексии

С целью осмысления и обобщения полученной из текста и ЦОР информации учитель предлагает учащимся, работая в группах, составить графический организатор — кластер по данной теме. Кластер может иметь следующий вид:

«Кластер» происходит от английского «cluster» — рой, гроздь, гряда, скопление. С помощью кластеров можно в систематизированном виде представить большие объемы информации (ключевые слова, идеи). В овалах кластеров могут

быть размещены: основополагающий вопрос, темы учебной программы, темы исследовательских работ учащихся. (И. О. Загашев, С. И. Заир-Бек. Критическое мышление: технология развития. — Санкт-Петербург: Скифия, 2003.)



Для проверки знаний, полученных на уроке, рекомендуем предложить учащимся ЦОР «Элементы, атомы которых образуют органические вещества» (интерактивный модуль) и ЦОР «Причина огромного числа и многообразия органических веществ» (интерактивный модуль).

### Уроки 3, 4. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова

При построении урока в рамках технологии «Чтение и письмо для развития критического мышления» рекомендуется использование стратегии «Зигзаг».

#### 1. Стадия вызова и целеполагания

1. Что вы знаете (или думаете, что знаете) о строении органических соединений?
2. Что вы хотели бы узнать о теории строения органических веществ?

## II. Стадия осмысления

Работа учащихся с текстом § 2, ЦОР «Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова» (текст); ЦОР «Строение органических соединений. Структурные формулы» (анимация); ЦОР «Великий русский ученый А. М. Бутлеров» (анимация).

Класс делится на 3 группы. Учащиеся выбирают в группе ведущего, который координирует работу. Учитель организует работу в группах; при необходимости консультирует учащихся.

### **Вопросы 1-й группе:**

1. Перечислите основные научные достижения, послужившие предпосылками для создания теории химического строения органических веществ.

2. Какую валентность имеет атом углерода в органических соединениях?

### **Вопросы 2-й группе:**

1. Сформулируйте основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова.

2. Какой еще великий русский ученый использовал созданный им закон для предсказания открытий новых фактов, которые затем блестяще подтвердились?

### **Вопросы 3-й группе:**

1. Дайте определение изомерии, гомологам.

2. В чем, на ваш взгляд, сходство и различие между гомологами и изомерами?

После обсуждения вопросов в группах учащиеся пересаживаются, т. е. состав групп меняется. Учащиеся объясняют членам новой группы свой блок вопросов. Таким образом, в каждой группе создается целостное представление о теории строения органических соединений.

## III. Стадия рефлексии

Предлагается учащимся обсудить предпосылки возникновения теории строения органических соединений, основные положения теории строения, значение теории строения органических соединений; ответить на вопросы 4—6 после § 2.

По итогам обсуждения учащиеся записывают в тетради выводы.

После этого рекомендуется каждой группе составить кластер по теме и устно представить его.

В заключение рекомендуется провести тренинг и контроль знаний по данной теме, используя ЦОР «Зависимость



5. Электрон одновременно обладает и свойствами частицы, и свойствами волны.

6. Электронное облако — это место наиболее вероятного нахождения электрона возле ядра.

7. Атом углерода имеет два вида орбиталей:  $s$  — орбиталь сферической формы и  $p$  — орбиталь в форме гантели. Они отличаются друг от друга только формой.

8. Электронная формула атома углерода имеет вид:  $1s^2 2s^2 2p^2$ .

9. Валентность химического элемента чаще всего определяется числом неспаренных электронов.

10. Химические связи, образованные за счет осевого перекрывания электронных облаков, называются  $\sigma$ -связью.

Каждый учащийся ставит на полях тетради цифры 1—10, а рядом — знаки «+» или «-» в зависимости от того, согласен он с данным утверждением или нет. Затем учащиеся могут обменяться мнениями с соседями по парте.

### II. Стадия осмысления

Учитель записывает на доске слова «строение», «орбиталь», «энергия», «формула», «связь»; объясняет учащимся, что по мере прослушивания лекции они должны записывать ключевые слова, которые, на их взгляд, отражают содержание данного отрывка.

После изложения каждого из пяти отрывков лекции учащиеся перечисляют ключевые слова и записывают их в тетрадях и на доске. Из написанных ранее учителем слов учащиеся выбирают слово, которым можно озаглавить этот отрывок, и рядом с ключевыми словами записывают в тетрадях, например — «строение».

При изложении второго отрывка лекции о строении атомных орбиталей учителю рекомендуется использовать для демонстрации ЦОР «Атомные орбитали внешнего уровня углерода» (3D-модель).

### III. Стадия размышления и рефлексии

Учащиеся возвращаются к листу с неправильными утверждениями, еще раз оценивают их и сравнивают свои знания по данной теме до и после лекции.

Учитель предлагает проверить уровень усвоения полученных знаний, проработав ЦОР «Характеристика С по положению в Периодической системе Д. И. Менделеева» (интерактивный модуль); ЦОР «Сокращенные электронные (графические) формулы атома углерода (невозбужденное и возбужденное состояние)» (интерактивный модуль); ЦОР

«Полные электронные формулы атомов элементов I—III периодов» (интерактивный модуль); ЦОР «Сокращенные (графические) формулы атомов элементов I—III периодов» (интерактивный модуль).

В качестве домашнего задания можно предложить учащимся написать небольшую письменную работу «Описание атома углерода» с обязательным привлечением ключевых слов, выписанных по ходу лекции.

### Уроки 7, 8. Валентные состояния атомов углерода

Для изучения материала данной темы рекомендуется стратегия «Зигзаг».

#### I. Стадия вызова и целеполагания

Предлагается учащимся ответить на вопросы:

1. Что вы знаете о валентности атома углерода?
2. Что вы хотите узнать по данной теме?

#### II. Стадия осмысления

Учащимся предлагается работа с текстом § 4 и с ЦОР «Гибридизация атомных орбиталей» (текст); ЦОР «Атомные орбитали внешнего уровня атома углерода» (изображение); ЦОР « $sp^3$ -гибридизация атомных орбиталей углерода» (анимация); ЦОР « $sp^2$ -гибридизация атомных орбиталей углерода» (анимация); ЦОР « $sp$ -гибридизация атомных орбиталей углерода» (анимация).

#### **Вопросы 1-й группы:**

1. Сколько и какие электроны находятся на внешнем уровне атома углерода в основном (возбужденном) состоянии? Для ответа использовать ЭГФ.

2. Рассмотрите первое валентное состояние атома углерода на примере молекулы метана.

#### **Вопросы 2-й группы:**

1. Какие атомы углерода называются первичными, вторичными, третичными, четвертичными?

2. Рассмотрите второе валентное состояние атома углерода на примере молекулы этилена.

#### **Вопросы 3-й группы:**

1. Что такое гибридизация?

2. Рассмотрите третье валентное состояние атома углерода на примере молекулы ацетилена.

После обсуждения вопросов в группе учащиеся пересекаются, т. е. состав групп меняется. Идет объяснение своего блока вопросов членам новой группы. Таким образом, в каждой группе создается целостное представление о всех валентных состояниях атома углерода.

### III. Стадия рефлексии

Учащимся предлагается обсудить материал данной темы, заполняя таблицу на доске:

<i>Тип гибридизации</i>	<i>Тип и число химических связей</i>	<i>Угол между осями гибридных орбиталей</i>	<i>Длина связи, нм</i>	<i>Примеры молекул</i>

В заключение для проверки уровня усвоения материала рекомендуется работа учащихся с использованием ЦОР «Валентность и степень окисления атома углерода различных соединений» (интерактивный модуль).

## Урок 9. Классификация органических соединений

Для изучения нового материала по теме «Классификация органических соединений» рекомендуем использовать методику ВЗ (взаимообмен заданиями).

Карточка по ВЗ состоит из двух частей. Первая часть предназначена для ввода информации, вторая — для индивидуальной работы и взаимоконтроля.

Содержание карточек варьирует в зависимости от дидактической цели, структура остается постоянной. Желательно во второй части предлагать разноуровневые упражнения или задачи.

### Карточка 1. Классификация органических соединений

#### *Ациклические соединения*

#### Задание 1

1. Изучите текст § 5 (с. 26—32).
2. Рассмотрите ЦОР «Классификация ациклических органических соединений» (изображение).
3. Расскажите партнеру об ациклических органических соединениях по плану.

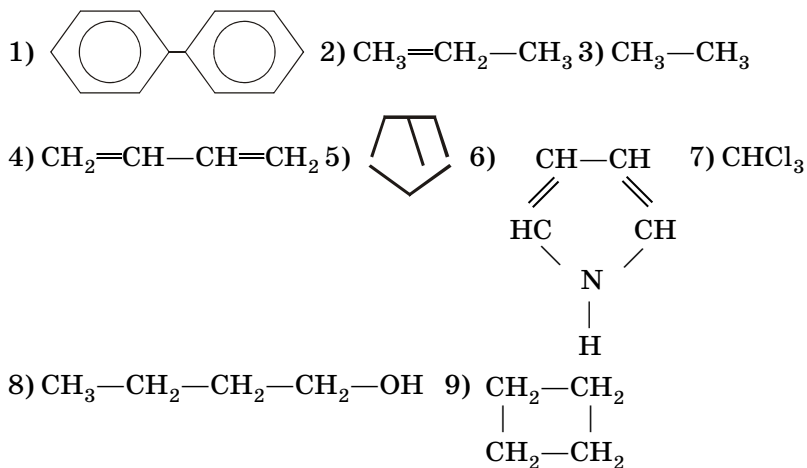
1) Дайте определение ациклическим органическим соединениям.

2) Расскажите о классификации ациклических соединений по наличию и порядку соединения атомов в их молекулах.

3) Приведите примеры веществ каждого класса.

#### Задание 2

1. Выберите среди приведенных формул ациклические соединения и определите, к какому классу относится каждое из них:



2. Выполните упр. 3 на с. 35.

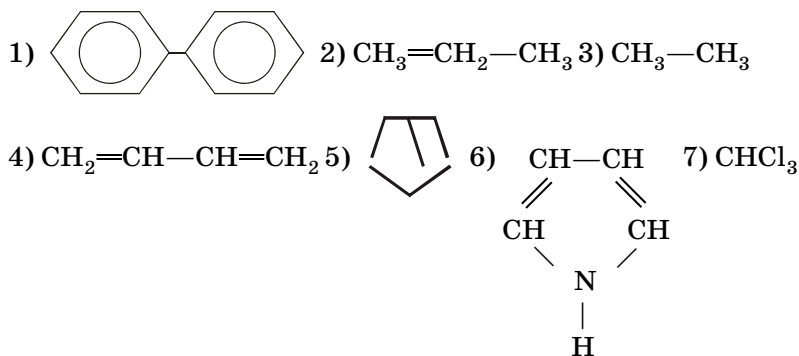
**Карточка 2. Циклические соединения**

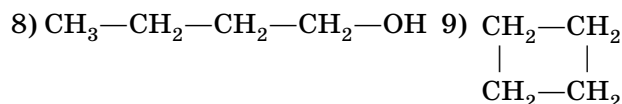
**Задание 1**

1. Изучите текст § 5 (с. 33—34).
2. Рассмотрите ЦОР «Классификация циклических органических соединений» (изображение).
3. Расскажите партнеру о циклических соединениях по плану.
  - 1) Дайте определение циклических соединений.
  - 2) Расскажите о классификации циклических соединений.
  - 3) Приведите примеры веществ в соответствии с данной вами классификацией.

**Задание 2**

1. Выберите среди приведенных формул циклические соединения и определите, к какому классу относится каждое из них:





2. Циклическое соединение имеет формулу  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ . Составьте структурные формулы изомеров, удовлетворяющих условию задания. Назовите соответствующие вещества.

Для проведения коллективного занятия по ВЗ необходимы экраны (или листки) учета знаний, цветовые сигналы, алгоритмы работы (для первых занятий), различные учебные пособия и средства наглядности, учебное оборудование и реактивы, расположенные в удобных для работы местах аудитории.

#### Алгоритм работы по ВЗ

1. Получите карточку и цветовой сигнал.
2. Поставьте точку в листке учета («•» — сигнал: «Я изучаю эту карточку»).
3. Выполните первое задание (или получите ввод). Убедитесь в готовности передать его следующему партнеру, мысленно проверив себя.
4. В случае затруднения запишите вопросы для обсуждения с партнером, делавшим ввод, или обратитесь к учителю.
5. Приступите к выполнению второго задания, самостоятельно выбрав уровень трудности.
6. Поставьте в листке учета плюс, если считаете, что второе задание выполнено («+» — сигнал: «Я готов к работе в паре»).
7. Найдите партнера по цвету поднятой карточки в соответствии с маршрутом (или по свободному выбору).
8. Сядьте рядом, обменяйтесь с партнером первыми заданиями (впишите все необходимое в его тетрадь, сделайте устные пояснения, ответьте на возникшие вопросы, проделайте необходимые опыты).
9. Задайте друг другу вопросы, найдите на них ответы, если возникнут затруднения, обратитесь к учителю.
10. Обменяйтесь карточками и выполните второе задание из карточки партнера самостоятельно, выбрав уровень трудности.
11. Запишите возникшие вопросы (не мешайте партнеру работать самостоятельно).
12. Обсудите свои ответы (выводы, решения), сравните их с ответами партнера по обеим карточкам.
13. В случае разногласий обратитесь к учителю.
14. Поблагодарите партнера за совместную работу.
15. Обведите кружком «+» в листке учета (кружок — сигнал: «Я передал данную карточку партнеру»).

16. Возьмите следующую карточку и работайте с ней по алгоритму, начиная с п. 6.

### Урок 10. Основы номенклатуры органических соединений

Рекомендуем начать новую тему с объяснения смысла слова «номенклатура».

Далее учитель рассказывает о тривиальных названиях, появившихся в начале развития химии.

Затем идет рассказ о рациональной номенклатуре, в основе которой лежит название простейшего представителя этого класса соединений.

Далее рекомендуется провести **самостоятельную работу** учащихся по плану.

1) Изучите ЦОР «Основы номенклатуры органических соединений» (текст).

2) Запишите в тетрадь этапы построения названия органического соединения (алгоритм названия веществ ациклического строения).

3) Выполните упр. 1 (а—г); упр. 2 (а—г) на с. 37.

На заключительном этапе урока рекомендуется провести проверку выполнения учащимися заданий самостоятельной работы и подвести итоги урока.

### Урок 11. Изомерия и ее виды

Перед изучением нового материала рекомендуется провести краткий опрос учащихся.

1. Сформулируйте определение понятия «изомерия».

2. Какие вещества называют изомерами?

3. Кто дал научное объяснение явлению изомерии?

Далее работу учащихся рекомендуем организовать в группах переменного состава по технологии ВЗ.

#### **Карточка 1. Изомерия углеродного скелета**

Задание 1

1. Изучите ЦОР «Изомеры. Изомерия» (текст). Запишите определения в тетрадь.

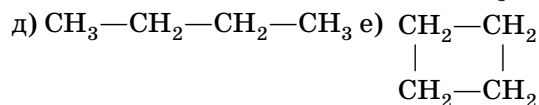
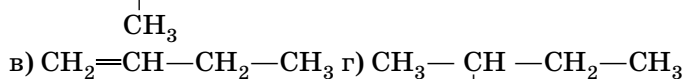
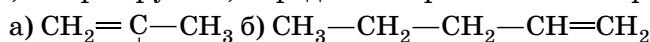
2. Прочитайте текст учебника (§ 7, с. 38).

3. Изучите ЦОР «Структурная изомерия: изомерия углеродного скелета» (текст).

4. Запишите в тетрадь, чем обусловлена изомерия углеродного скелета.

## Задание 2

1. Разбейте вещества, формулы которых приведены ниже, на три группы, определите признак классификации:



(Линейные, разветвленные, циклические структуры; признак классификации — строение углеродной цепи).

2. Выполните ЦОР «Изомерия углеродного скелета» (интерактивный модуль).

**Карточка 2. Изомерия положения кратных связей**

## Задание 1

1. Прочитайте материал учебника (§ 7, с. 38).

2. Изучите ЦОР «Структурная изомерия: изомерия положения кратных связей» (текст).

3. Запишите в тетрадь, чем обусловлена изомерия положения кратных связей.

## Задание 2

1. Составьте структурные формулы УВ состава  $\text{C}_4\text{H}_8$  линейного строения. Назовите вещества.

2. Чем данные вещества отличаются друг от друга?

3. Выполните ЦОР «Изомерия положения кратных связей» (интерактивный модуль).

**Карточка 3. Изомерия положения функциональной группы**

## Задание 1

1. Прочитайте материал учебника (§ 7, с. 38).

2. Изучите ЦОР «Структурная изомерия: изомерия положения функциональной группы» (текст).

3. Запишите в тетрадь, чем обусловлена изомерия положения функциональной группы.

## Задание 2

1. Составьте структурные формулы соединения, относящегося к классу спиртов, состава  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ . Назовите вещества.

2. Чем данные формулы отличаются друг от друга?

3. Выполните ЦОР «Изомерия положения функциональной группы» (интерактивный модуль).

**Карточка 4. Межклассовая изомерия****Задание 1**

1. Прочитайте материал учебника (§ 7, с. 38, 39).
2. Изучите ЦОР «Структурная изомерия: изомерия различных классов органических соединений» (текст).
3. Запишите в тетрадь, чем обусловлен данный вид изомерии.

**Задание 2**

1. Составьте структурные формулы УВ состава  $C_4H_8$ :
  - а) циклического строения; б) линейного строения. Назовите вещества.
2. Сравните составленные вами формулы, назвав черты сходства и различия.
3. Выполните упр. 7, с. 42.

**Карточка 5. Пространственная изомерия****Задание 1**

1. Прочитайте материал учебника (§ 7, с. 39—41).
2. Изучите ЦОР «Пространственная изомерия» (текст).
3. Дайте классификацию пространственной изомерии.

**Задание 2**

1. Заполните схему:



2. Выполните упр. 4, с. 41; упр. 5, с. 42.

На следующем этапе урока рекомендуется провести с учащимися обсуждение изученного материала, по результатам которого учащиеся составляют кластер, который может иметь следующий вид:



Для контроля уровня знаний учащихся на заключительном этапе урока рекомендуется выполнить интерактивный модуль, используя ЦОР «Изомеры» (интерактивный модуль).

## Урок 12. Типы химических реакций в органической химии

Данный урок целесообразно начать с повторения типов химических реакций, изученных в курсе неорганической химии.

В ходе **самостоятельной работы** учащиеся выполняют ЦОР «Типы химических реакций в неорганической химии» (интерактивный модуль).

Обсуждая результаты работы, учащиеся заполняют сводную таблицу:

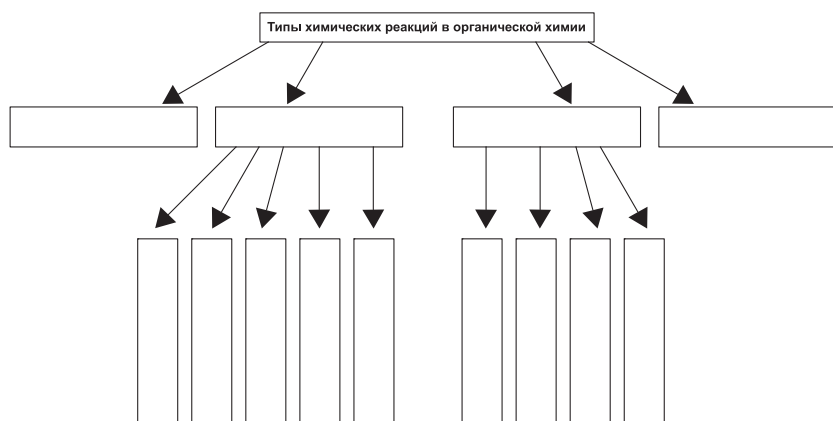
Признак классификации	Тип реакции	Пример

Учитель сообщает, что все рассмотренные признаки классификации сохраняются и для органических реакций, но с определенными особенностями, рассмотрению которых будет посвящено данное занятие.

На следующем этапе урока учащиеся выполняют задание.

1. Изучите текст § 8, ЦОР «Типы химических реакций в органической химии» (текст); ЦОР «Реакция изомеризации» (текст).

2. Заполните схему:



Для тренинга и контроля знаний на завершающем этапе урока учащимся рекомендуется выполнить ЦОР «Реакции замещения» (интерактивный модуль); ЦОР «Реакции присоединения» (интерактивный модуль); ЦОР «Реакции отщепления (разложения)» (интерактивный модуль).

### Урок 13. Типы реакционноспособных частиц и механизмы реакций в органической химии

Рекомендуется провести данный урок, используя технологию развития критического мышления учащихся (стратегия «Чтение текста с пометками»).

#### I. Стадия вызова

1. Что вы знаете о механизмах химических реакций и типах реакционноспособных частиц?
2. Почему одни вещества легче вступают в реакции, а другие — сложнее?

#### II. Стадия осмысления

1. Прочитайте текст учебника (§ 9, с. 47—50; 53—55).
2. Изучите ЦОР «Виды разрыва ковалентной связи в молекулах органических веществ» (анимация); ЦОР «Свободные радикалы» (текст); ЦОР «Механизмы образования ковалентной связи» (текст).

Учитель предлагает учащимся в течение 10—15 мин проработать текст, используя специальные пометки (см. урок 1).

На этой стадии особо важно обратить внимание учащихся на информацию, требующую пояснения, так как она может инициировать стадию вызова следующего урока или домашнее задание.

#### III. Стадия размышления и рефлексии

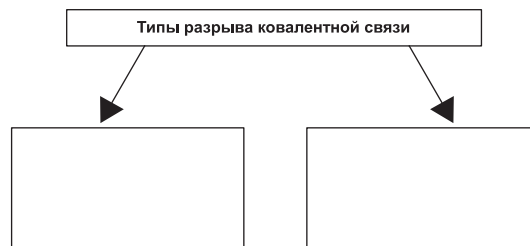
Ответьте на вопросы:

- 1) Какие механизмы образования ковалентной связи вам известны?

Заполните схему:



- 3) Какие частицы называют ионами?  
 4) Какие частицы называют свободными радикалами? В чем их особенность?  
 5) Какие типы разрыва ковалентной связи вам известны? Заполните схему:



- 7) Составьте схемы гомо- и гетеролитического разрыва химических связей.

### Уроки 14—17. Природные источники углеводородов

Данную тему рекомендуется провести в виде семинара.

Разработка месторождений УВ ставит перед обществом множество проблем: социальные, экономические, политические, экологические. Поэтому очень важно развивать у учащихся умение отвечать на вопросы не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня. Необходимо воспитывать независимую личность, способную принимать решения, делать выбор, отвечать за результаты своей деятельности.

Условия для формирования таких качеств личности создаются на семинарских занятиях.

#### План занятия

1. Природные источники УВ. Важнейшие месторождения в России. Проблемы, связанные с разработкой новых месторождений.
2. Природный и попутный газы: состав, добыча, переработка. Газ как химическое сырье.
3. Нефть: состав, добыча, физические свойства.
4. Нефтехимия: перегонка нефти, способы химической переработки.
5. Бензин: свойства и физиологическое действие на организм. Повышение октанового числа бензина.
6. Перспективы развития нефтеперерабатывающей промышленности.

7. Влияние нефтедобычи на внутреннюю и внешнюю политику России. Мировые энергетические кризисы и политика.

8. Проблемы защиты окружающей среды от загрязнения нефтепродуктами и пути ее решения.

Для самостоятельного домашнего изучения учащимся предлагаются вопросы 1—3. По остальным вопросам плана школьники готовят индивидуальные сообщения.

Семинар начинается с беседы по первым трем вопросам.

Говоря о природном и попутном нефтяном газе, учащиеся получают задание:

I. Рассмотрите ЦОР: «Добыча природного газа» (изображение); «Состав природного газа» (изображение); «Физическая карта мира с указанием месторождений природных источников УВ» (изображение); «Добыча попутных нефтяных газов» (изображение); «Состав попутных нефтяных газов» (изображение).

II. Ответьте на вопросы:

1. Какие преимущества имеет газообразное топливо перед другими видами?

2. Какое газообразное топливо использовать наиболее выгодно?

3. В каких отраслях промышленности используется природный газ в качестве топлива?

4. Как природный газ применяется в качестве химического сырья?

5. Почему природный попутный газ выгоднее использовать как химическое сырье?

6. Важнейшие месторождения газа и газопроводы нашей страны и мира.

7. Охрана природы и безотходные производства.

Внимание учащихся необходимо обратить на правила безопасного пользования газовыми плитами и баллонами, водонагревательными колонками. Учащиеся должны знать о способах обнаружения утечки газа по запаху и с помощью мыльного раствора. Этот материал актуален в связи с участвовавшими катастрофами, вызванными неумелым обращением с газовыми приборами.

Рассматривая вопрос о нефти, учащимся рекомендуется дать следующее задание:

I. Рассмотрите ЦОР «Нефть из различных месторождений» (изображение); ЦОР «Добыча нефти» (изображение); ЦОР «Неорганическая теория происхождения нефти» (изо-

бражение); ЦОР «Органическая теория происхождения нефти» (изображение); ЦОР «Состав нефти» (изображение); ЦОР «Последствия экологических катастроф, связанные с разливом нефти» (изображение).

II. Ответьте на вопросы:

1. Опишите физические свойства нефти.
2. Имеет ли нефть химическую формулу? Почему?
3. Какие существуют теории происхождения нефти?
4. Какие русские ученые-химики внесли большой вклад в изучение химического состава нефти?
5. На какие отдельные фракции можно разделить нефть?
6. Каковы последствия экологических катастроф, связанные с разливом нефти?


На следующем этапе урока самостоятельно знакомятся с вопросами нефтепереработки, используя учебник (§ 10); справочные таблицы 1 и 2; ЦОР «Крекинг» (анимация); ЦОР «Сравнение термического и каталитического крекинга» (изображение).

Таблица 1

**Продукты перегонки нефти**

Фракции	Массовая доля, %	Число атомов С в молекулах	Интервал кипения °С	Применение
Углеводородные газы	2	3—5	–40—+36	Топливо
Петролейный эфир (легкий бензин)	2	5—7	40—100	Растворитель
Бензин	32	4—12	30—200	Моторное топливо
Керосин	18	9—16	200—300	Дизельное и реактивное топливо, растворитель
Газойль	20	15—20	220—450	Дизельное топливо
Мазут	26	Более 19	—	Смазки, масла, асфальт

Таблица 2  
Переработка нефти и мазута с целью получения бензина  
высокой детонационной стойкости

Способ переработки	Условия	Химические реакции	Основные продукты
Термический крекинг	450—550 °С, до 3 МПа	Расщепление: $C_8H_{18} \rightarrow C_4H_8 + C_4H_{10}$	Предельные и непредельные углеводороды бензиновой фракции
Каталитический крекинг	470—530 °С	Расщепление. Изомеризация: $CH_3-(CH_2)_4-CH_3 \rightarrow$ $\rightarrow CH_3-\underset{\substack{  \\ CH_3}}{CH}-(CH_2)_2CH_3$ изогексан (октановое число равно 73) $CH_3-(CH_2)_5-CH_3$ <i>n</i> -гептан (октановое число равно 0) $CH_3-\underset{\substack{  \\ CH_3}}{C}-CH_2-\underset{\substack{  \\ CH_3}}{CH}-CH_3$ изооктан (октановое число равно 100)	
Пиролиз	650—900 °С, кат. Pt	Расщепление. Циклизация: $C_6H_{14} \rightarrow$  $+ 4H_2$	Этилен, пропилен, ароматические углеводороды
Риформинг (ароматизация)	600—700 °С, кат. Pt	Циклизация	Ароматические углеводороды

Самостоятельное изучение процессов переработки нефти позволяет школьникам повторить и углубить знания о свойствах углеводородов разных гомологических рядов, признаках и условиях осуществления изучаемых химических реакций, их типах, совершенствовать умения характеризовать химические свойства углеводородов уравнениями реакций, объяснять связь между составом, строением и свойствами изученных веществ и их применением. Изучение темы формирует умение гигиенически и экологически грамотно обращаться с веществами в быту и на производстве, дает возмож-

ность рассмотреть способы защиты окружающей среды от загрязнений нефтью и продуктами ее переработки.

Затем учащиеся приступают к самостоятельному выполнению заданий.

1. Природный газ используется как топливо в быту и промышленности. Напишите уравнения реакций полного и неполного сгорания метана. Какие условия необходимы для полного сгорания? Почему нельзя пользоваться газовой горелкой в помещении без вытяжной трубы?

2. При неполном сгорании УВ образуется угарный газ, вызывающий отравление. Какую помощь необходимо оказать пострадавшим от этого газа?

3. Природный газ используется не только как топливо при выплавке стали в доменных печах, но и в органическом синтезе. Составьте уравнения реакций получения из метана сажи, водорода, этилена, ацетилен.

4. Ацетилен, полученный термическим разложением 20 л природного газа (н. у) (содержание метана в нем 96%), пропустили через бромную воду. Определите массу продукта реакции.

5. Напишите структурные формулы углеводородов, содержащих шесть атомов углерода, которые могут находиться в нефти и продуктах ее переработки.

6. Распознайте экспериментально крекинг-бензин и бензин прямой перегонки.

7. Предполагая, что автомобиль работает на бензине, представляющем собой смесь изомеров гептана  $C_7H_{16}$ , рассчитайте необходимое объемное соотношение паров горючего и воздуха в двигателе.

8. Какой объем воздуха (н. у) необходим для полного сжигания в двигателе автомобиля 40 кг бензина, содержащего 85% углерода и 15% водорода? В течение какого времени сможет один человек дышать этим воздухом, если за 1 ч он использует для дыхания 3 м<sup>3</sup> воздуха?

9. Замена пищевого сырья непищевым имеет огромное значение. В производстве этилового спирта зерно и картофель заменяют природным газом. Рассчитано, что на производство 1 т спирта требуется 3,5 т зерна, или 10 т картофеля, или 0,7 т этилена.

Определите, какой объем (н. у) природного газа, содержащего 97% метана, необходим для получения 10 т спирта.

10. При попадании в воду нефть покрывает ее тончайшей пленкой, что вызывает гибель многих морских организмов.

Допустимая норма загрязнения воды нефтепродуктами — 0,005 мг/л. Рассчитайте, какой объем воды загрязняется ежегодно, если в океан попадает 2,5 млн т нефтепродуктов.

Затем рекомендуется проверить правильность выполнения заданий, обсудить оставшиеся вопросы, заслушать индивидуальные сообщения.

В конце семинарского занятия рекомендуем провести текущий контроль знаний с помощью интерактивного модуля ЦОР «Установка для непрерывной перегонки нефти при обычном давлении»; ЦОР «Продукты перегонки нефти» (интерактивный модуль); ЦОР «Продукты перегонки нефти» (интерактивный модуль); ЦОР «Природные источники углеводородов» (интерактивный модуль).

#### **Тема «Углеводороды»**

Для полного и наглядного представления материала учащимися целесообразно предложить моделирование ЛСМ — логико-смысловых моделей.

ЛСМ — это «многомерное образно-понятийное представление и анализ знаний на естественном языке». (Штейнберг В. Э. Дидактические многомерные инструменты: Теория, методика, практика. — М.: Народное образование, 2002.)

Создание ЛСМ позволит учащимся творчески подойти к изучению темы, более наглядно систематизировать и обобщить материал.

ЛСМ представляется координатно-матричной графикой и ключевыми словами.

Необходимо, чтобы название лучей ЛСМ совпадало с планом изучения темы.

- 1) Строение.
- 2) Изомерия и номенклатура.
- 3) Физические свойства.
- 4) Химические свойства.
- 5) Получение.
- 6) Применение.
- 7) Гуманитарный фон (ученые, работающие в данном направлении, применение, действие на организм).

#### **Алгоритм создания ЛСМ**

1. **Выбор объекта** конструирования.
2. **Определение** набора **координат**.
3. **Ранжирование** координатных осей.
4. **Размещение объекта** конструирования **в центре** системы координат.

**5. Выделение и ранжирование узловых точек** для каждой координатной оси.

**6. Размещение ключевых слов** на соответствующих точках оси.

**7. Проведение ауддиалога** с целью коррекции ЛСМ.

**8. Практическая апробация и коррекция** ЛСМ.

Логический компонент представлен в названии осей и узловых точек, смысловой — в ключевых словах.

ЛСМ целесообразно использовать в трех уровнях: сущность (основная суть, алгоритм), особенное (справка), единичное (конкретный пример).

Для организации уроков класс делится на 6 групп, которые получают определенный вид заданий для проработки. В ней указываются:

- 1) тема;
- 2) название карточки;
- 3) алгоритм учебной деятельности:

а) изучите соответствующий материал из текста § ... учебника;

б) просмотрите и проанализируйте ЦОР «...»;

в) дайте ответы на вопросы для анализа ЦОР (из карточки или из учебника);

г) заполните соответствующие оси ЛСМ;

д) защитите свое задание перед всем классом.

Таким образом, на уроке учащиеся моделируют ЛСМ уровня «особенное» для классов углеводородов: алканы, алкены, алкины, алкадиены, арены, циклоалканы. В качестве домашнего творческого задания учитель предлагает учащимся, пользуясь учебником, ЦОР, справочным и дополнительным материалом, построить ЛСМ уровня «единичного» по выбору.

Примеры всех ЛСМ представлены в Приложении.

## Уроки 18—24. Алканы

### **Карточка 1. Строение**

1. Изучите материал § 11 на с. 67, 68.

2. Проанализируйте ЦОР «Электронное строение молекулы метана; ЦОР «Образование молекулы метана» (анимация); ЦОР «Зигзагообразное строение углеродного скелета» (3D-модель); ЦОР «Модели молекулы *n*-пентана» (3D-модель); ЦОР «Характеристика химических связей в молекулах алканов» (анимация) и ответьте на вопросы.

1) Почему в молекуле метана все связи равноценные? Какой процесс показан на схеме? Объясните его сущность.

2) Какое пространственное строение имеет молекула метана?

3) Чему равен валентный угол? С чем это связано?

4) Объясните характер перекрывания валентных облаков атомов углерода и водорода.

5) Сформулируйте первое положение теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова.

6) Выполните ЦОР «Первичные, вторичные и третичные атомы углерода» (интерактивный модуль); ЦОР «Модели алканов» (интерактивный модуль); ЦОР «Состав и строение алканов» (интерактивный модуль).

7)\* Как на основе электронной теории объяснить зигзагообразное строение углеродной цепи алканов?

8)\*\* Напишите структурную и электронную формулы вещества, название которого 2,4-дибромгексан. Посредством каких химических связей образована молекула этого вещества?

3. Заполните луч ЛСМ «Строение алканов» ключевыми словами в своих тетрадах.

4. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

### **Карточка 2. Виды изомерии и номенклатура**

1. Прочитайте материал учебника на с. 69, 70.

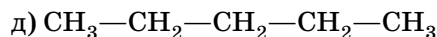
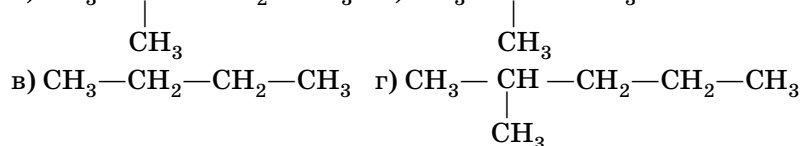
2. Изучите ЦОР «Гомологический ряд метана» (интерактивный модуль); ЦОР «Примеры разной записи формул одного и того же вещества» (текст); ЦОР «Номенклатура алканов» (текст); ЦОР «Образование названий алканов по номенклатуре ИЮПАК» (анимация).

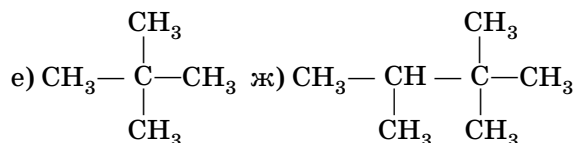
3. Ответьте на вопросы:

1) Выполните упр. 2, с. 81.

2) Сформулируйте 2-е положение теории А. М. Бутлерова.

3)\* Укажите изомеры среди веществ, формулы которых приведены ниже:





Назовите вещества.

4)\* Сколько изомеров имеет гептан? Напишите формулы этих изомеров и назовите их.

5) Выполните ЦОР «Номенклатура алканов» (текст); ЦОР «Составление формул алканов по названию» (интерактивный модуль).

4. Заполните луч ЛСМ «Виды изомерии» ключевыми словами в своих тетрадах.

5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

### **Карточка 3. Физические свойства**

1. Изучите материал учебника (§ 11, с. 72).

2. Проанализируйте ЦОР «Плотности алканов» (изображение).

3. Рассмотрите таблицу:

Названия	Формулы	$t^\circ$ пл.	$t^\circ$ кип.
Метан	$\text{CH}_4$	-182	-161,6
Этан	$\text{C}_2\text{H}_6$	-183	-88,6
Пропан	$\text{C}_3\text{H}_8$	-187	-42,1
Бутан	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	-138	-0,5
Пентан	$\text{C}_5\text{H}_{12}$	-130	+36,07
Гексан	$\text{C}_6\text{H}_{14}$	-95	+68,7
Гептан	$\text{C}_7\text{H}_{16}$	-91	+98,5
Октан	$\text{C}_8\text{H}_{18}$	-57	+125,6
Нонан	$\text{C}_9\text{H}_{20}$	-54	+150,7
Декан	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	-30	+174,0

Ответьте на вопросы:

1) Определите некоторые закономерности в изменении свойств гомологов метана.

2) Определите агрегатное состояние углеводородов на основании их физических констант.

3) Определите формулы ПУВ с числом углеродных атомов, равным 12, 20, 30.

4) Определите молекулярную формулу ПУВ, если его молекулярная масса равна 170.

4. Заполните луч ЛСМ «Физические свойства» ключевыми словами в своих тетрадах.

5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

**Карточка 4. Химические свойства**

1. Изучите материал учебника (§ 11, с. 73—78).

2. Проанализируйте ЦОР «Термическое разложение алканов» (анимация); ЦОР «Горение парафина в условиях избытка и недостатка кислорода» (видео); ЦОР «Зависимость термической устойчивости алканов от числа атомов углерода в молекуле» (изображение);

ЦОР «Реакция изомеризации» (анимация).

3. Ответьте на вопросы.

1) Расскажите о химических свойствах алканов, обусловленных строением их молекул. Ответ подтвердите уравнениями реакций.

2) Сформулируйте 3-е положение теории А. М. Бутлерова.

3)\* Расскажите о механизме реакции замещения в молекулах алканов.

4)\* Объясните, почему галогенопроизводные алканов более реакционноспособны, чем сами алканы.

5)\* Выполните упр. 3, 4, 5(а), с. 81.

6) Выполните ЦОР «Химические свойства алканов» (интерактивный модуль); ЦОР «Обнаружение воды, сажи и углекислого газа в продуктах горения свечи» (интерактивный модуль).

4. Заполните луч ЛСМ «Химические свойства» ключевыми словами в своих тетрадах.

5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

**Карточка 5. Получение алканов (лабораторные и промышленные способы)**

1. Изучите материал учебника (§ 11, с. 70—72).

2. Ответьте на вопросы.

1) Какие способы получения алканов вы знаете? Ответ подтвердите уравнениями реакций.

2) Выполните ЦОР «Алканы: строение, номенклатура, получение и физические свойства» (интерактивный модуль); ЦОР «Определение качественного состава парафина по продуктам горения» (интерактивный модуль).

3. Заполните луч ЛСМ «Получение алканов (лабораторные и промышленные способы)» ключевыми словами в своих тетрадах.

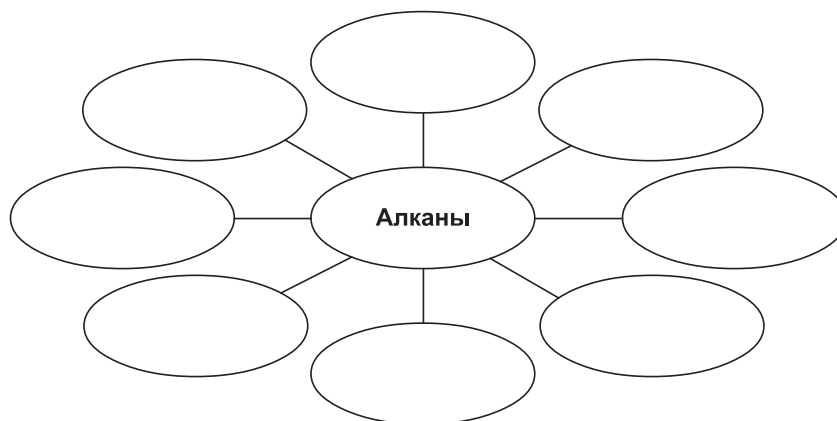
4. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

**Карточка 6. Применение алканов**

1. Изучите материал учебника (§ 11, с. 78—81).

2. Рассмотрите ЦОР «Использование алканов в качестве топлива (котельная установка, баллоны с пропан-бутановой смесью для бытовых плит; различные виды транспорта, работающие на бензине, керосине, дизельном топливе; транспорт, в котором используется пропан-бутановая смесь)» (изображение); ЦОР «Использование алканов в качестве смазочных материалов» (изображение); ЦОР «Использование парафина для получения водостойкой бумаги» (изображение); ЦОР «Применение алканов в медицине» (изображение); ЦОР «Применение сажи» (изображение); ЦОР «Применение водорода» (изображение); ЦОР «Применение галогенопроизводных алканов» (изображение).

3. Заполните схему:



4. Ответьте на вопросы.

1) Упр. 9, с. 82.

2)\* 2-метилбутан используется в качестве исходного вещества при синтезе каучука. Этот углеводород может быть получен из *n*-пентана. Составьте уравнения реакций. К какому типу относится эта реакция?

3)\* В качестве хладагента в холодильниках наиболее широко используется дифтордихлорметан (фреон-1) — газ, лег-

ко переходящий в жидкое состояние. Составьте структурную и электронную формулы дифтордихлорметана.

5. Заполните луч ЛСМ «Применение алканов» ключевыми словами в своих тетрадах.

6. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

Луч ЛСМ «Гуманитарный фон» заполняется в ходе фронтальной беседы с учащимися.

На заключительной части урока после составления ЛСМ учащиеся для контроля знаний выполняют ЦОР «Номенклатура алканов» (текст); ЦОР «Первичный, вторичный, третичный атомы углерода» (интерактивный модуль); ЦОР «Модели алканов» (интерактивный модуль); ЦОР «Составление формул алканов по названию» (интерактивный модуль); ЦОР «Состав и строение алканов» (интерактивный модуль); ЦОР «Алканы: строение, номенклатура, получение и физические свойства» (интерактивный модуль); ЦОР «Химические свойства алканов» (интерактивный модуль).

## Уроки 25, 26. Алкены

### **Карточка 1. Строение**

1. Прочитайте материал учебника § 12, с. 82—83.
2. Изучите ЦОР « $sp^2$ -гибридизация атома углерода» (анимация) из темы «Валентные состояния атома углерода»; ЦОР «Образование молекулы этилена» (анимация).
3. Ответьте на вопросы.
  - 1) Расскажите о пространственном и электронном строении молекулы этилена (образование  $sp^2$ -гибридных орбиталей, валентный угол, форма молекулы).
  - 2)\* В чем различие между  $\sigma$ - и  $\pi$ -связями в молекуле этилена?
  - 3)\* Объясните, почему невозможно свободное вращение атомов углерода при двойной связи.
  - 4)\* Почему расстояние между центрами атомов углерода в молекуле этилена меньше, чем в молекуле этана?
  - 5)\*\* Сравните пространственное и электронное строение молекул этилена и этана.
4. Заполните луч ЛСМ «Строение» ключевыми словами в своих тетрадах.
5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

**Карточка 2. Виды изомерии**

1. Прочитайте материал учебника (§ 12, с. 83—85).
2. Выполните упр. 1, с. 98.
3. Ответьте на вопросы.

1) Назовите виды изомерии алкенов. Приведите примеры.

2)\* УВ имеет формулу  $C_6H_{12}$ . Можно ли на этом основании сказать, что он принадлежит к гомологическому ряду этилена? Почему?

3)\*\* Из приведенных ниже соединений выберите те, для которых возможна *цистранс*-изомерия: а) бутен-1; б) пентен-2; в) 2-метилбутен-2; г) 2-метилпропен. Приведите формулы изомеров.

4. Заполните луч ЛСМ «Виды изомерии» ключевыми словами в своих тетрадах.

5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

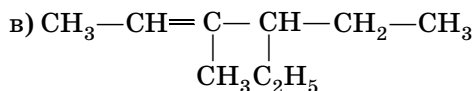
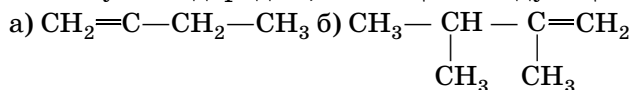
**Карточка 3. Физические свойства****Карточка 4. Номенклатура**

1. Прочитайте материал учебника § 12, с. 83—85.

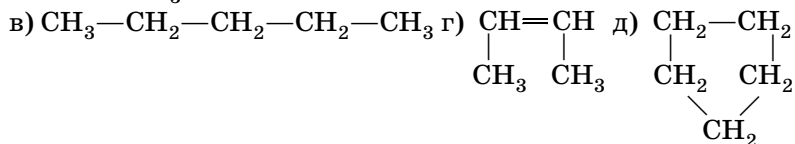
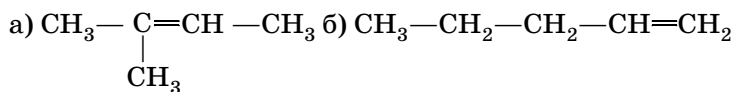
2. Изучите ЦОР «Гомологический ряд этилена» (интерактивный модуль); ЦОР «Образование названий алкенов по номенклатуре ИЮПАК» (текст).

3. Ответьте на вопросы.

1) Дайте названия по заместительной номенклатуре ИЮПАК углеводородам, имеющим следующие формулы:



2)\* Среди веществ, формулы которых приведены ниже, укажите гомологи пентена-2:



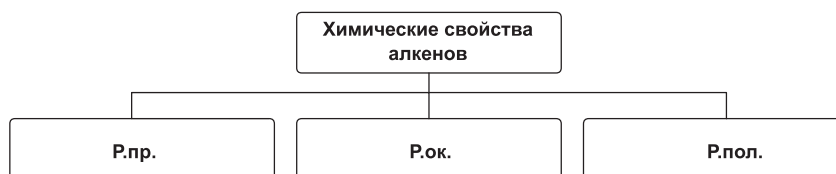
3)\*\* Составьте структурные формулы следующих углеводородов:

а) 3-этилгептен-2;

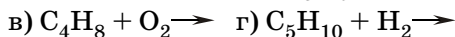
- б) 3,3-диметилпентен-1;  
 в) 3-метил-4-этилгексен-2.  
 4. Заполните луч ЛСМ «Номенклатура» ключевыми словами в своих тетрадах.  
 5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

**Карточка 5. Химические свойства**

- Изучите материал учебника § 12, с. 87—96.
- Рассмотрите ЦОР «Полиэтилен» (изображение); ЦОР «Полипропилен» (изображение); ЦОР «Получение этилена, опыты с ним» (видео).
- Ответьте на вопросы.
  - Пользуясь текстом § 12, заполните схему, отражающую химические свойства алкенов (расшифруйте буквенные обозначения и запишите соответствующие уравнения реакций):



- По схемам составьте уравнения реакций, отражающих химические свойства алкенов:



Какие из этих реакций можно отнести к одной группе? К какой и почему?

3)\* Смесь метана с пропиленом горит ярким пламенем. После пропускания смеси через бромную воду яркость пламени уменьшается. Объясните это явление.

4)\*\* К трифторпропену  $CF_3-CH=CH_2$  бромоводород присоединяется вопреки правилу Марковникова. Укажите причину этого явления.

4. Заполните луч ЛСМ «Химические свойства» ключевыми словами в своих тетрадах.

5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

**Карточка 6. Способы получения**

**Карточка 7. Применение**

- Изучите материал учебника (§ 12, с. 96—98).

2. Рассмотрите ЦОР «Изделия из полиэтилена» (изображение); ЦОР «Изделия из полипропилена» (изображение).

3. Ответьте на вопросы.

1) Назовите области применения алкенов. На каких свойствах оно основано?

2)\* Назовите галогенопроизводные углеводородов, применяющихся в качестве:

а) растворителей; б) хладагентов; в) средств тушения огня.

3)\*\* Пользуясь текстом § 12, составьте схему, отражающую применение этилена и пропилена.

4. Заполните луч ЛСМ «Применение» ключевыми словами в своих тетрадах.

5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

#### ***Карточка 8. Гуманитарный фон***

На следующем этапе рекомендуется организовать разноуровневую проверочную работу.

В начале урока класс делится на 4—5 групп (в зависимости от числа учащихся в классе). Каждый член группы выполняет программное задание с помощью ПК:

ЦОР 98 (Гомологический ряд этилена);

ЦОР 101, 102 (Алкены: строение, номенклатура, получение и физические свойства);

ЦОР 105 (Уравнения реакций, характеризующие химические свойства этилена и пропилена);

ЦОР 106, 108 (Химические свойства алкенов).

Затем в группах идет обсуждение результатов выполненной работы.

Далее учащиеся выполняют задания проверочной работы, состоящей из трех частей: А, В и С. В часть А включены задания, проверяющие усвоение необходимого минимума конкретных знаний по химии. Выполнение заданий этой программы требует от учащихся воспроизведения материала, поэтому оценивается работа на «4».

Задания, выполнение которых требует от учащихся способности применять знания в новых ситуациях, умения совершать логические операции, включены в часть В. Учащиеся, выбравшие эту программу, должны уметь раскрывать причинно-следственные связи, применять теоретические положения для объяснения конкретных явлений, проводить сложные умственные операции: анализ, синтез, сравнение.

Обобщение. Выполненные задания части В оцениваются высшим баллом.

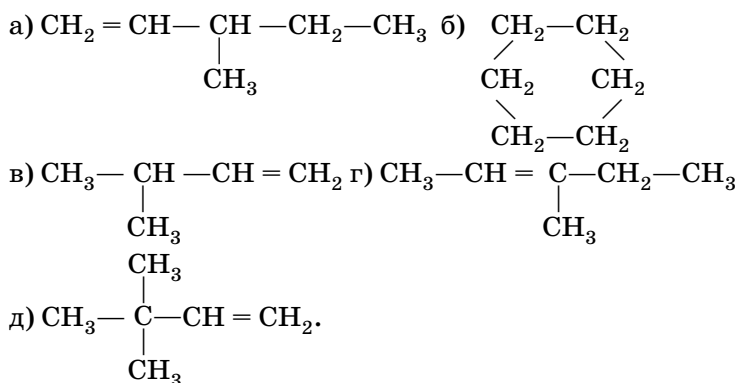
Часть С содержит задания, требующие целостного восприятия материала, способности свободно пользоваться знаниями в нестандартных ситуациях, самостоятельно проводить обобщение и сравнение. Правильно выполненные задания этой программы оцениваются высшим баллом.

Каждый учащийся сам выбирает работу и заранее знает, какую отметку может получить за свой труд.

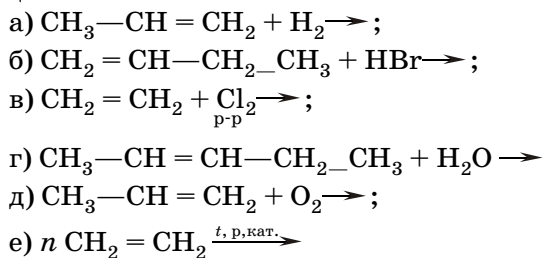
**Пример работы по теме «Алкены»**

**Часть А**

1. Из перечисленных формул веществ выберите формулы гомологов и изомеров, укажите виды изомерии, назовите вещества:



2. Закончите уравнения реакций, назовите продукты реакций:



3. Запишите уравнения реакций получения пропена из любых органических веществ тремя способами.

4. Определите молекулярную формулу углеводородов ряда этилена, относительная плотность которого по водороду равна 28. Напишите структурные формулы возможных изомеров такого состава.

**Часть В**

1. Составьте структурную формулу 3,4-диметилгексена-3. Напишите структурные формулы: а) изомеров каждого вида; б) двух гомологов этого вещества. Назовите все вещества.

2. Напишите уравнения химических реакций, необходимых для осуществления превращений:

этан → хлорэтан → бутан → бутен-1 → 1,2-дихлорбутан →

→ бутен-1  $\xrightarrow{+HBr}$

↓  $+H_2O$

?

3. Предложите схему получения полиэтилена из неорганических веществ. Напишите уравнения реакций.

4. Смесь этена и этана объемом 10 л (н. у) обесцвечивает 1000 г 3,2% -й бромной воды. Определите объемные доли этена и этана в смеси.

**Часть С**

1. Составьте структурные формулы веществ: а) 2,3-диметилпентен-1; б) циклогексан; в) гексен-3; г) 2,3-диметилбутен-1; д) метилциклогексан.

Укажите формулы гомологов и изомеров, виды изомерии. Какие вещества могут иметь *цис*- и *транс*-изомеры? Напишите их формулы.

2. Предложите схему получения 2-метилгексена-2 из метана и любых неорганических веществ. Напишите уравнения реакций.

3. Какие химические свойства характерны для 3-метилгексена-2? Напишите уравнения реакций.

4. Определите формулу углеводородов этиленового ряда, если известно, что 1,12 л его могут обесцветить 114 г 2,8% -го раствора брома в воде.

## Урок 27. Обобщение и систематизация знаний по темам «Алканы» и «Алкены»

На данном уроке рекомендуем использование технологии естественного обучения.

Самостоятельная деятельность учащихся проходит по предложенным дидактическим карточкам, при этом создаются условия для парного, естественного и опосредованного общения.

Самостоятельная работа учащихся осуществляется по дидактическим карточкам трех групп — 1, 2, 3 в три этапа в режиме диалога.

Вначале всем учащимся предлагается карточка 1 (для всех одинаковая, один вариант). Учащиеся произвольно образуют пары сменного или постоянного состава (по их усмотрению) и прорабатывают информацию, заложенную в данной карточке. Карточка 1 чаще всего содержит задания репродуктивного характера, нацеленные на усвоение учащимися понятийного аппарата темы, воспроизведение ранее изученного.

### **Карточка 1. Тема «Углеводороды»**

Проверьте, правильно ли вы усвоили следующие понятия: «углеводороды», «алканы», «алкены»; «изомеры», «изомеризация»; «гибридизация», «валентный угол», «длина связи»; «номенклатура», «радикал», «гомологи», «гомологическая разность», «гомологический ряд», «химическая связь», « $\sigma$ -,  $\pi$ -связи»; «реакции замещения (галогенирования, нитрования, сульфирования, алкилирования)», «присоединения (гидрирования, гидрогалогенирования; гидратации, полимеризации)»; «мономер», «полимер», «структурное звено», «степень полимеризации»; «пиролиз», «крекинг».

Проверьте, знаете ли вы правила номенклатуры органических веществ, алгоритм характеристики химических свойств углеводородов, алгоритм написания уравнений реакции полимеризации, правило Марковникова, положения теории химического строения А. М. Бутлерова, состав нефти, гомологические ряды алканов, алкенов.

При работе с карточкой задавайте поочередно вопросы друг другу, помечая при этом те понятия и определения, которые не смогли вспомнить, не заглянув в книгу или тетрадь. Повторите работу с ними; при этом вы можете воспользоваться дидактическим алгоритмом усвоения понятий.

После доработки и усвоения понятий, которые изначально вызвали затруднения при воспроизведении, можете еще раз прибегнуть к помощи товарища. Убедившись, что необходимые понятия усвоены, выходите на контроль к учителю или переходите к работе по карточкам второй группы.

После окончания работы с карточкой 1 учащиеся могут выходить на контроль к учителю или переходить к работе с заданиями ЦОР, которые они прорабатывают с использованием одной из методик КСО в группах по 4 или 6 человек на

основе естественного общения. Ход работы учащихся фиксируется в листе учета:

**Лист учета деятельности учащегося по ЦОР**

Ф. И.	ЦОР			
	Реакции, иллюстрирующие генетическую связь между классами орг. соединений	ЦОР «Искусственные волокна: ацетатное волокно»		
		Задание 1	Задание 2	Задание 3
Иванов		+		

Выполнив задания, группа дает сигнал о готовности отвечать учителю (в этом случае контроль обязателен). Учащиеся, которые успешно прошли контроль по всем ЦОР, получают возможность переходить к индивидуальному выполнению заданий по карточкам третьей группы.

Индивидуальные задания для этих карточек составляют дифференцированно по микротемам: изомерия (И); способы получения (П); химические свойства (Х); электронное строение (Э).

**Карточка 3 И**

Напишите структурные формулы изомеров (4—5) для соединения состава  $C_7H_{14}$ , назовите вещества. Какие виды изомерии характерны для таких соединений?

Ученик должен решить не менее трех задач из каждой микротемы. При этом он может пользоваться обобщающим опорным конспектом, в котором заложена информация об учебном материале по всему разделу, и перечнем вопросов.

Для регистрации индивидуальной работы по карточкам 3 (опосредованное общение) необходим лист учета деятельности учащихся:

**Лист учета деятельности учащихся по карточкам третьей группы**

Ф. И.	Карточка											
	ЗИ			ЗП			ЗХ			ЗЭ		
	1	2	3	1	2	3	1	1	3	1	2	3
Иванов	+	+	+	+	+							

При работе с карточками 3 учащиеся сами решают, когда отвечать учителю: после завершения работы с карточками по каждой микротеме или по нескольким.

При первоначальном применении данной технологии можно предложить учащимся алгоритм работы.

**Алгоритм работы учащихся**

1. Получите карточку 1, прочтите ее и попытайтесь вспомнить определения понятий. Те из них, которые вызывают затруднения, проработайте, используя записи в тетради или учебник. Затем попросите товарища проверить, как вы усвоили понятийный аппарат темы.

2. Закончив работу с карточкой 1, решите, пойдете вы на собеседование к учителю или приступите к выполнению заданий ЦОР.

3. Займите место для работы в группе, ознакомьтесь с ЦОР и выберите тот, с которого вы предполагаете начать работу (отметьте его в листе учета точкой).

4. Далее работайте по алгоритму работы в малой группе.

5. После проработки всех ЦОР дайте сигнал учителю, что готовы к ответу.

6. Контроль (письменный и устный) за усвоением тем карточек осуществляет учитель.

7. Переходите на специально организованные места для индивидуальной работы по карточкам 3.

8. По каждой микротеме вы должны проработать три карточки и ответить учителю.

9. После этого выполняйте индивидуальную итоговую письменную работу.

**Уроки 28, 29. Алкины**

**Карточка 1. Строение**

1. Изучите материал § 13, с. 99, 100.

2. Рассмотрите ЦОР «Образование молекулы ацетилен» (анимация); ЦОР «Модель ацетилен» (3D-модель).

3. Ответьте на вопросы.

1) Расскажите о пространственном и электронном строении молекулы этина (образование *sp*-гибридных орбиталей, валентный угол, форма молекулы).

2)\* Сравните химические связи в молекуле ацетилен с химическими связями в молекуле этилена.

3)\* Выполните ЦОР «Алкины: строение, номенклатура, получение и физические свойства» (интерактивный модуль).

4)\*\* Напишите структурную и электронную формулы вещества, название которого 2,5-диметилгексин-3. Посредством каких химических связей образована молекула этого вещества?

4. Заполните луч ЛСМ «Строение алкинов» ключевыми словами в своих тетрадах.

5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

***Карточка 2. Виды изомерии***

***Карточка 3. Физические свойства***

***Карточка 4. Номенклатура***

1. Изучите материал § 13, на с. 100—104.

2. Рассмотрите ЦОР «Образование названий алкинов по номенклатуре ИЮПАК» (текст).

3. Выполните ЦОР «Гомологический ряд ацетилен» (интерактивный модуль); ЦОР «Алкины: строение, номенклатура, получение и физические свойства» (интерактивный модуль).

4. Заполните луч ЛСМ «Номенклатура алкинов» ключевыми словами в своих тетрадах.

5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

***Карточка 5. Химические свойства***

1. Изучите материал § 13 на с. 102—106.

2. Рассмотрите ЦОР «Получение ацетилен, его химические свойства» (видео).

3. Выполните ЦОР «Химические свойства алкинов» (интерактивный модуль).

4. Заполните луч ЛСМ «Химические свойства» ключевыми словами в своих тетрадах.

5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

***Карточка 6. Способы получения***

1. Изучите материал § 13 на с. 101—102.

2. Рассмотрите ЦОР «Получение ацетилен, его химические свойства» (видео).

3. Выполните упр. 3, 5, с. 108.

4. Заполните луч ЛСМ «Способы получения» ключевыми словами в своих тетрадах.

5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

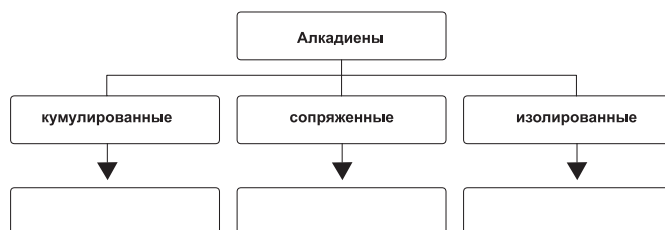
***Карточка 7. Применение***

***Карточка 8. Гуманитарный фон***

## Уроки 31–34. Алкадиены

### **Карточка 1. Строение**

1. Прочитайте материал учебника § 14 на с. 108—109.
2. Рассмотрите ЦОР «Образование молекулы бутадиена-1,3» (анимация).
3. Ответьте на вопросы.
  - 1) Дайте определение алкадиенов.
  - 2) Выполните упр. 1, 2 на с. 116.
  - 3) Заполните схему примерами:



- 4) Расскажите о пространственном и электронном строении молекулы бутадиена-1,3.
4. Заполните луч ЛСМ «Строение» ключевыми словами в своих тетрадах.
5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

### **Карточка 2. Виды изомерии**

### **Карточка 3. Физические свойства**

### **Карточка 4. Номенклатура**

1. Изучите материал § 14 на с. 110.
2. Рассмотрите ЦОР «Образование названий алкадиенов по номенклатуре ИЮПАК» (текст).
3. Выполните ЦОР «Алкадиены» (интерактивный модуль).
4. Заполните луч ЛСМ «Номенклатура алкадиенов» ключевыми словами в своих тетрадах.
5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

### **Карточка 5. Химические свойства**

1. Изучите материал § 14, с. 112—114.
2. Выполните ЦОР «Химические свойства алкадиенов» (интерактивный модуль).
3. Заполните луч ЛСМ «Химические свойства» ключевыми словами в своих тетрадах.
4. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

**Карточка 6. Способы получения**  
**Карточка 7. Применение**

1. Изучите материал § 14 на с. 114—116.
2. Рассмотрите ЦОР «Натуральный каучук» (изображение); ЦОР «Резина» (изображение); ЦОР «Изделия из резины» (изображение); ЦОР «Эбонит» (изображение); ЦОР «Стереорегулярное строение каучука» (текст); ЦОР «Резина. Строение» (изображение).
3. Ответьте на вопросы.
  - 1) Назовите области применения алкадиенов. На каких свойствах оно основано?
  - 2) Какими особенностями строения объясняется эластичность каучука?
  - 3) Выполните ЦОР «Виды синтетических каучуков» (интерактивный модуль).
4. Заполните луч ЛСМ «Применение» ключевыми словами в своих тетрадах.
5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

**Карточка 8. Гуманитарный фон**

**Урок 35. Циклоалканы**

**Карточка 1. Строение**

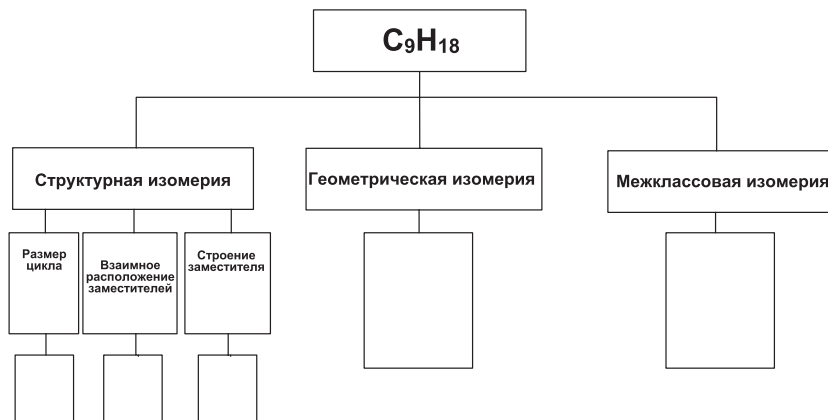
1. Изучите материал учебника § 15, с. 116—118.
2. Рассмотрите ЦОР «Состав и строение циклоалканов» (текст); ЦОР «Модель молекулы циклогексана» (3D-модель); ЦОР «Модель молекулы метилциклобутана» (3D-модель).
3. Ответьте на вопросы.
  - 1) Какие углеводороды относят к циклоалканам? Почему их иногда называют циклопарафинами и нафтенами?
  - 2)\* Выполните шаростержневые модели: а) циклопентана; б) метилциклопентана.
  - 3)\*\* Почему циклоалканы, имеющие три и четыре атома углерода в молекуле, оказываются менее устойчивыми?
4. Заполните луч ЛСМ «Строение» ключевыми словами в своих тетрадах.
5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

**Карточка 2. Виды изомерии**

1. Изучите материал учебника § 15 на с. 118—119.

2. Ответьте на вопросы:

- 1) Какие виды изомерии характерны для циклоалканов?
- 2) Заполните схему примерами:



3) Выполните ЦОР (Изомерия циклоалканов).

4. Заполните луч ЛСМ «Виды изомерии» ключевыми словами в своих тетрадах.

5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

**Карточка 3. Физические свойства**

**Карточка 4. Номенклатура**

1. Изучите материал § 15, с. 118—119.

2. Ответьте на вопросы.

1) Составьте формулу вещества 1,2,5-триметил-4-этилциклогептан.

2) Упр. 2, с. 121.

3) Выполните ЦОР (Номенклатура циклоалканов).

3. Заполните луч ЛСМ «Номенклатура» ключевыми словами в своих тетрадах.

4. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

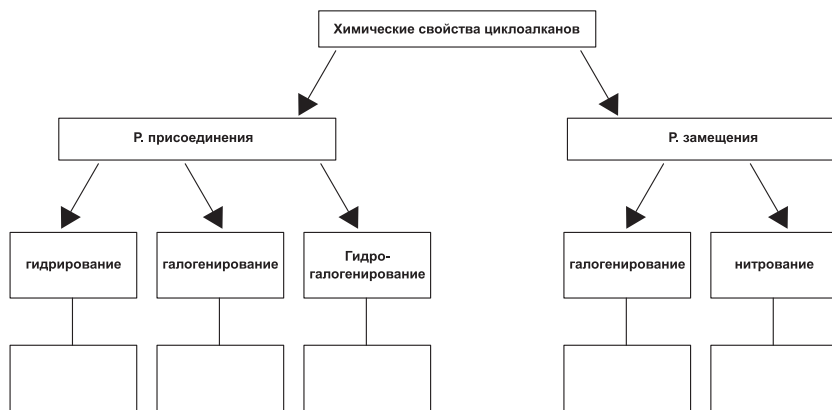
**Карточка 5. Химические свойства**

1. Изучите материал § 15 на с. 120—121.

2. Рассмотрите ЦОР «Химические свойства циклоалканов» (текст).

3. Ответьте на вопросы.

1) Заполните схему:



2) Выполните ЦОР «Цепочка превращений с участием циклоалканов» (интерактивный модуль).

4. Заполните луч ЛСМ «Химические свойства» ключевыми словами в своих тетрадах.

5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

#### **Карточка 6. Способы получения**

1. Изучите материал учебника § 15 на с. 119, 120.

2. Рассмотрите ЦОР «Получение циклоалканов» (текст).

3. Ответьте на вопросы.

1) Составьте уравнения реакций, при которых можно получить:

а) циклобутан из бутана;

б) циклогексан из бензола;

в) циклобутан из 1,4-дибромбутана.

2) Выполните ЦОР «Цепочка превращений с участием циклоалканов» (интерактивный модуль).

4. Заполните луч ЛСМ «Способы получения» ключевыми словами в своих тетрадах.

5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

#### **Карточка 7. Применение**

#### **Карточка 8. Гуманитарный фон**

### **Урок 36. Ароматические углеводороды**

#### **Карточка 1. Строение**

1. Изучите материал учебника § 16 на с. 121—123.

2. Рассмотрите ЦОР «Ароматические углеводороды» (текст); ЦОР «История открытия бензола» (анимация); ЦОР «Единая  $\pi$ -электронная система в молекуле бензола» (текст); ЦОР «Модель молекулы бензола» (3D-модель).

3. Ответьте на вопросы.

1) Расскажите о пространственном и электронном строении молекулы бензола и толуола ( $sp^2$ -гибридизация, валентный угол, форма молекулы, бензольное кольцо).

2)\* Какое противоречие существует между структурной формулой Кекуле и свойствами бензола? Как это противоречие объясняет электронная теория?

3)\* Расскажите о взаимном влиянии атомов в молекуле толуола.

4)\*\* Составьте структурные формулы ароматических углеводородов, изомерных пропилбензолу, назовите их.

4. Заполните луч ЛСМ «Строение» ключевыми словами в своих тетрадах.

5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

#### **Карточка 2. Виды изомерии**

1. Изучите материал учебника § 16 на с. 123—124.

2. Ответьте на вопросы.

1) Упр. 1, с. 136.

2) Выполните ЦОР «Изомерия гомологов бензола» (интерактивный модуль).

3. Заполните луч ЛСМ «Виды изомерии» ключевыми словами в своих тетрадах.

4. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

#### **Карточка 3. Физические свойства**

1. Изучите материал учебника § 16, с. 124.

2. Выполните задания.

1) Опишите физические свойства бензола.

2)\* Выполните ЦОР «Физические свойства бензола» (интерактивный модуль).

3)\*\* Плотность паров вещества по воздуху 2,69. Массовая доля углерода 92,3%; водорода — 7,7%. Выведите формулу этого вещества.

3. Заполните луч ЛСМ «Физические свойства» ключевыми словами в своих тетрадах.

4. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

**Карточка 4. Номенклатура**

1. Изучите материал § 16 на с.123—124.

2. Выполните задания.

1) Составьте структурные формулы ароматических углеводородов, изомерных пропилбензолу, и назовите их.

2) Упр. 1, с. 136.

3) Выполните ЦОР «Номенклатура гомологов бензола» (интерактивный модуль).

3. Заполните луч ЛСМ «Номенклатура» ключевыми словами в своих тетрадах.

4. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

**Карточка 5. Химические свойства**

1. Изучите материал § 16 на с. 126—134.

2. Рассмотрите ЦОР «Химические свойства бензола» (текст); ЦОР «Химические свойства гомологов бензола» (текст).

3. Ответьте на вопросы.

1) Выполните ЦОР «Уравнения реакций, иллюстрирующие химические свойства бензола» (интерактивный модуль).

2)\* ЦОР «Химические свойства гомологов бензола» (текст).

3)\*\* Приведите примеры реакций, показывающие сходство бензола с:

а) предельными; б) непредельными углеводородами. В чем заключается различие в проявлении общих свойств?

4. Заполните луч ЛСМ «Химические свойства» ключевыми словами в своих тетрадах.

5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

**Карточка 6. Способы получения**

1. Изучите материал учебника § 16, с. 124—125.

2. Выполните задания.

1) Назовите три основных способа получения ароматических углеводородов — бензола, толуола. Напишите уравнения реакций.

2)\* Выполните ЦОР «Способы получения гомологов бензола» (интерактивный модуль).

3)\* Выполните ЦОР «Цепочка превращений с участием бензола и его гомологов» (интерактивный модуль).

4)\*\* Учитывая правила ориентации, напишите уравнения реакций получения из бензола всех изомерных нитробензолов.

3. Заполните луч ЛСМ «Способы получения» ключевыми словами в своих тетрадах.

4. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

#### ***Карточка 7. Применение***

1. Прочитайте текст § 16 на с. 134 — 136.

2. Рассмотрите ЦОР «Применение бензола как растворителя» (изображение); ЦОР «Применение бензола: полистирол» (изображение); ЦОР «Применение бензола: анилин» (изображение); ЦОР «Применение толуола: тол» (изображение).

3. Ответьте на вопросы;

1) Назовите области применения бензола и других ароматических углеводородов. На каких свойствах оно основано?

2)\* На конкретных примерах поясните, как химическая наука способствует росту продуктивности сельского хозяйства.

3)\*\* Какие мероприятия осуществляются в вашей области по охране окружающей среды?

4. Заполните луч ЛСМ «Применение» ключевыми словами в своих тетрадах.

5. Подготовьте выступление по своей карточке перед классом.

#### ***Карточка 8. Гуманитарный фон***

## **II полугодие**

### **Уроки 37, 38. Спирты**

На изучение темы «Спирты» отводится 1 час (базовый уровень) и более трех часов (профильный уровень).

Для полного и наглядного представления материала учащимися целесообразно предложить создание универсальных логико-смысловых моделей (ЛСМ) для многомерного представления и анализа знаний на естественном языке.

Создание ЛСМ позволит учащимся творчески подойти к изучению темы, более наглядно систематизировать и обобщить материал.

ЛСМ представляется координатно-матричной графикой и ключевыми словами.

Необходимо, чтобы название лучей ЛСМ совпадало с планом изучения темы:

- 1) Классификация спиртов
- 2) Гомологический ряд.
- 3) Номенклатура.
- 4) Строение.
- 5) Изомерия.
- 6) Физические свойства.
- 7) Химические свойства.
- 8) Получение.
- 9) Гуманитарный фон (ученые, работающие в данном направлении, применение, действие на организм).

**Методические рекомендации к проведению урока**

Учитель дает определение спиртов с использованием ЦОР «Спирты» (текст).

Класс делится на 5 групп, которые получают определенный вид учебных заданий.

В карточке указан алгоритм самостоятельной работы учащихся.

В ней указываются:

- 1) тема;
- 2) название карточки;
- 3) алгоритм учебной деятельности:
  - а) изучите соответствующий материал из текста § ... учебника;
  - б) просмотрите и проанализируйте ЦОР (...);
  - в) дайте ответы на вопросы для анализа ЦОР (из карточки или из учебника);
  - г) заполните соответствующие оси ЛСМ;
  - д) защитите свое задание перед всем классом.

## Тема «Спирты»

### ***Карточка 1. Классификация и гомологический ряд спиртов***

1. Изучите материал § 17 на с. 138—141.
2. Проанализируйте ЦОР: «Классификация спиртов» (интерактивный модуль), «Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов» (текст) и выполните упр. 1, 2 на с. 153 учебника.
3. Заполните лучи ЛСМ «Классификация», «Гомологический ряд» ключевыми словами в своих тетрадах.

4. Подготовьте выступление по своей карточке перед всем классом.

**Карточка 2. Номенклатура и строение спиртов**

1. Прочитайте материал § 17 на с. 141.
2. Проанализируйте ЦОР: «Модель молекулы этанола» (3D-модель), «Модель молекулы метанола» (3D-модель), «Номенклатура предельных одноатомных спиртов» (интерактивный модуль), «Строение глицерина» (текст).
3. Ответьте на вопросы 3, 5, 6, 7 на с. 154.

**Карточка 3. Изомерия и физические свойства спиртов**

1. Изучите соответствующий материал в учебнике на с. 141—143.
2. Изучите ЦОР: «Изомерия предельных одноатомных спиртов» (интерактивный модуль), «Образование водородных связей между молекулами спирта» (анимация).
3. Ответьте на вопросы.

- 1) Упр. 4 на с. 154.
- 2) Какая связь называется водородной?
- 3) Перечислите физические свойства спиртов.
- 4) Какой спирт обладает большей растворимостью в воде: бутиловый или октиловый? Почему?
- 5) Какой спирт лучше растворим в воде: пентанол-1 или пентандиол-1,2? Почему?
- 6) Какой из этих двух спиртов будет обладать более высокой  $t_{\text{кип}}^{\circ}$ ?

**Карточка 4. Химические свойства спиртов. Качественные реакции**

1. Изучите ЦОР: «Взаимное влияние атомов в молекуле этанола» (рисунок), «Химические свойства предельных одноатомных спиртов» (интерактивный модуль), «Качественная реакция на многоатомные спирты» (видео).
2. Запишите в тетрадь уравнения реакций, характеризующие химические свойства спиртов.
3. Каковы качественные реакции на предельные одноатомные и многоатомные спирты?
4. Как распознать этанол и глицерин?

**Карточка 5. Получение спиртов. Гуманитарный фон**

1. Изучите ЦОР: «Способы получения предельных одноатомных спиртов» (интерактивный модуль), «Применение этанола» (фото), «Применение метанола» (фото), «Действие этанола на организм» (фото), «Действие метанола на орга-

низм» (фото), «Применение глицерина и этиленгликоля» (фото).

2. Запишите способы получения спиртов в тетрадь.

3. Ответьте на вопросы.

1) Где применяются спирты: метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин?

2) Какое действие оказывают эти спирты на организм человека?

Для закрепления знаний учащимся базового уровня изучения химии рекомендуются задания ЦОР «Тестовые задания по теме «Спирты»» (интерактивный модуль) выполнить дома.

При профильном изучении — это может быть отдельный урок по решению задач.

Итоговая ЛСМ приведена в Приложении 1.

### Уроки 39, 40. Фенолы

В связи с малым числом часов, выделенных на изучение данной темы (1 час — базовый уровень и 2—3 часа — профильный уровень) и большого объема информации, рекомендуется работать с ЦОР самостоятельно в группах по заполнению ЛСМ.

#### Методические рекомендации к проведению урока

Учитель дает определение фенолов, используя ЦОР «Фенолы» (текст).

Учащиеся работают над составлением ЛСМ по данной теме в 5 группах, каждая из которых имеет свои задания по заполнению осей, соответствующих названиям карточек.

#### **Карточка 1. Строение и виды изомерии фенолов**

1. Изучите ЦОР: «Модель молекулы фенола» (3D-модель) и текст § 18 на с. 155—157.

2. Ответьте на вопросы.

1) Каковы особенности строения фенола?

2) В чем проявляется взаимное влияние атомов в молекуле фенола?

3) Какие виды изомерии характерны для фенолов?

3. Заполните соответствующие лучи ЛСМ ключевыми словами в своей тетради.

4. Подготовьтесь к защите своего ответа перед классом.

#### **Карточка 2. Физические свойства фенола**

1. Рассмотрите ЦОР: «Физические свойства фенола» (интерактивный модуль), «Фенол» (фото).

2. Прочитайте в § 18 соответствующий пункт на с. 157.
3. Ответьте на вопросы.
  - 1) В каком агрегатном состоянии находятся фенолы?
  - 2) Имеет ли фенол запах?
  - 3) Как фенол растворяется в воде?
  - 4) Какое название имеет водный раствор фенола?
  - 5) Какое влияние оказывает фенол на организм?
  - 6) Каковы  $t_{пл}^{\circ}$  и  $t_{кип}^{\circ}$  фенола?
4. Заполните соответствующие лучи ЛСМ ключевыми словами в своей тетради.
5. Подготовьтесь к защите своего ответа перед классом.

#### **Карточка 3. Химические свойства фенола**

1. Рассмотрите ЦОР «Взаимное влияние атомов в молекуле фенола» (рисунок), «Химические свойства фенола» (интерактивный модуль), «Качественная реакция на фенол» (видео).
2. Прочитайте материал учебника § 18, с. 159—162.
3. Запишите в тетради уравнения реакций, характеризующие химические свойства фенола.
4. Ответьте на вопросы.
  - 1) Упр. 2, 3 с. 164.
  - 2) Как распознать фенол среди других веществ?
  - 3) Какая реакция называется реакцией поликонденсации?
  - 4) К какому типу химических реакций ее можно отнести?
  - 5) Заполните соответствующие лучи ЛСМ ключевыми словами в своей тетради.
6. Подготовьтесь к защите своего ответа перед классом.

#### **Карточка 4. Получение фенола**

1. Изучите ЦОР: «Получение фенола» (текст).
2. Запишите в тетрадь основные способы получения фенола.
3. Из чего можно получить фенол?
4. Заполните соответствующие лучи ЛСМ ключевыми словами в своей тетради.
5. Подготовьтесь к защите своего ответа перед классом.

#### **Карточка 5. Применение фенола**

1. Изучите ЦОР: «Применение фенола» (фото) и схему 8 на с. 163 учебника.
2. В каких отраслях промышленности применяется фенол?
3. Какие вещества можно получить из фенола?

4. Заполните соответствующие лучи ЛСМ ключевыми словами в своей тетради.

5. Подготовьтесь к защите своего ответа перед классом.

Готовая ЛСМ может иметь следующий вид: см. Приложение 2.

### Уроки 40, 41. Альдегиды и кетоны

При изучении данной темы происходит углубление имеющихся у учащихся знаний. Кроме того, в этой теме имеются понятия, с которыми учащиеся знакомятся впервые. Это позволяет по-разному подойти к организации и проведению урока по изучению альдегидов и кетонов.

Различными могут быть и методы проведения урока: рассказ с элементами беседы; беседа с использованием лабораторных, демонстрационных опытов, таблиц; самостоятельная работа в парах и т. д.

Можно провести и урок-лекцию о строении, свойствах и применении альдегидов.

План лекции

1. Определения альдегидов и кетонов (ЦОР «Альдегиды и кетоны» (текст)), где учащимся рекомендуется заполнить таблицу:

Класс	ФГ (функциональная группа)	Пример	Название

2. Номенклатура и изомерия предельных альдегидов.

После объяснения материала учителем рекомендуется выполнить задания ЦОР: «Номенклатура предельных альдегидов» (текст), «Изомерия предельных альдегидов» (интерактивный модуль).

3. Строение альдегидов и их физические свойства.

4. Химические свойства:

а) реакции присоединения ( $H_2$ ,  $H_2O$ );

б) реакции окисления ( $Ag_2O$ ,  $Cu(OH)_2$ );

в) взаимодействие с фуксинсернистой кислотой.

Рассказ учителя о химических свойствах альдегидов сопровождается демонстрацией ЦОР: «Химические свойства альдегидов» (интерактивный модуль), «Реакция «серебря-

ного зеркала»» (видео), «Реакция альдегида с гидроксидом меди (II)» (видео), по ходу которой учащиеся записывают уравнения реакций, их условия, признаки и оговаривают правила техники безопасности. После этого рекомендуется (на профильном уровне) проделать данные лабораторные опыты на практике.

5. Получение альдегидов (ЦОР: «Получение альдегидов» (интерактивный модуль)).

По ходу работы учащиеся заполняют таблицу:

Способ получения	Уравнения реакций	Условия	Выход продукта	Техника безопасности

6. Применение.

Учитель рассказывает о применении альдегидов (ЦОР: «Применение формальдегида» (фото), «Применение уксусного альдегида» (фото)).

Изучение темы целесообразно закончить выполнением тестовых заданий, что способствует в дальнейшем отработке навыков подготовки к единому государственному экзамену.

## Уроки 42, 43. Карбоновые кислоты

Изучение темы «Карбоновые кислоты» рекомендуется провести, используя технологию взаимодействия заданиями коллективной системы обучения (КСО).

Один из вариантов организации учебной деятельности — работа в парах сменного состава, которая при проведении диалогового общения повышает результативность усвоения учебного материала до 95%.

Весь материал темы учитель делит на 6 карточек. Каждый учащийся получает карточку блока с цветовым сигналом: № 1 — красный, № 2 — голубой, № 3 — желтый, № 4 — черный, № 5 — оранжевый, № 6 — зеленый.

Карточка по ВЗ состоит из двух частей. Задание первой части предназначено для ввода информации, задание второй — для индивидуальной работы и взаимоконтроля.

Первую часть карточки ученик изучает самостоятельно на уроке, до создания пары или получения объяснений от партнера. Задание второй части ученик выполняет индивидуально.

Когда учащийся будет достаточно подготовлен для общения в паре, он отыскивает партнера по цветовому сигналу в соответствии с маршрутом отработки карточек или по принципу свободного выбора. Объясняет в паре другому ученику материал своей карточки, делая записи в его тетради и проговаривая.

**Алгоритм работы по технологии «Взаимообмен заданиями»**

1. Получите карточку с цветовым сигналом.
2. Изучите первую часть карточки самостоятельно.
3. Выполните задания второй части карточки.
4. Найдите партнера по цветовому сигналу поднятой карточки.
5. По первой части своих карточек проведите взаимодействие:
  - выслушайте объяснение партнера по первой части, глядя в его карточку;
  - объясните партнеру содержание первой части своей карточки, не глядя в нее;
  - обратитесь к учителю, если возникнут затруднения.
6. Обменяйтесь карточками.
7. Выполните задания второй части карточки партнера.
8. Обсудите с партнером ответы второй части обеих карточек:
  - обратитесь к учителю в случае разногласий;
  - поблагодарите друг друга за совместную работу.
9. Сделайте отметку в листе учета.
10. Продолжайте работу по карточке, полученной от партнера, по алгоритму с пункта 4.

Все 6 карточек необходимо изучать в течение всего числа уроков, запланированных учителем в учебно-тематическом планировании.

## Тема «Карбоновые кислоты»

***Карточка 1. «Строение карбоновых кислот, гомологический ряд» (красный цвет)***

Цель: дать определение карбоновых кислот, рассмотреть их гомологический ряд и изучить строение.

**Часть I**

1. Изучите материал § 20.



2. Рассмотрите ЦОР «Образование водородных связей между молекулами одноосновных кислот» (анимация).

3. Ответьте на вопросы.

- 1) Среди кислот нет газов. Почему?
- 2) Чем по физическим свойствам различаются низшие и высшие карбоновые кислоты?
- 3) Почему с увеличением  $M_r$  уменьшается растворимость карбоновых кислот?

#### Часть II

1. Опишите физические свойства муравьиной кислоты.
2. Объясните, чем вызвана полярность функциональной группы — COOH.

#### **Карточка 4. Химические свойства карбоновых кислот» (черный цвет)**

Цель: изучить химические свойства карбоновых кислот.

#### Часть I

1. Изучите материал учебника (§ 20, с. 80—184).
2. Рассмотрите ЦОР: «Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот» (интерактивный модуль), «Свойства карбоновых кислот» (видео).
3. Запишите уравнения реакций, характеризующие химические свойства карбоновых кислот, в тетрадь.

#### Часть II

Выполните упр. 2, 3 на с. 188, упр. 11, с. 189.

#### **Карточка 5. Получение карбоновых кислот (оранжевый цвет)**

Цель: изучить способы получения карбоновых кислот.

#### **Карточка 6. Отдельные представители карбоновых кислот (зеленый цвет)**

Цель: изучить свойства и применение отдельных представителей карбоновых кислот.

#### Часть I

1. Прочитайте текст на с. 186—188 § 20.
2. Изучите ЦОР: «Модель молекулы муравьиной кислоты» (3D-модель), «Модель молекулы уксусной кислоты» (3D-модель), «Применение уксусной кислоты» (фото).
3. Ответьте на вопросы.

1) Опишите свойства муравьиной, уксусной, пальмитиновой, стеариновой, олеиновой кислот.

2) Какое значение имеют эти кислоты в жизни человека?

#### Часть II

Выполните упр. 7, 12 на с. 189.

## Урок 44. Сложные эфиры. Жиры

Изучение темы «Сложные эфиры. Жиры» рекомендуется проводить с использованием лекции. Для лекции целесообразно использовать презентацию. Применение ЦОР (Power Point) во время лекции обеспечивает динамичность, наглядность, более высокий уровень и объем информации по сравнению с традиционными методами. При подготовке презентации рекомендуется также создавать материалы в программах Chem Droww и Chem Lab.

Опытный педагог может использовать технологию НТЛМ для создания презентации, пункты оглавления которой будут запускать соответствующий ЦОР.

На слайдах размещают необходимые формулы, уравнения реакций, схемы химических опытов в соответствии с последовательностью изучения материала на уроке. В целях своевременного устранения пробелов в знаниях и закрепления наиболее важных вопросов темы на последнем слайде помещают контрольные вопросы. Их учитель предлагает для закрепления изученного материала. По завершении лекции — тестовый контроль, что играет важную роль при подготовке к ЕГЭ.

Учащиеся по ходу лекции составляют конспект. Номер слайда совпадает с планом лекции, т. е. с планом изучения данной темы (слайды 1—10; слайды 11—14 — контрольные задания и вопросы).

Слайд 1. Сложные эфиры (определение). ЦОР «Сложные эфиры» (текст).

Слайд 2. Нахождение сложных эфиров в природе. ЦОР «Нахождение сложных эфиров в природе» (фото).

Слайд 3. Физические свойства.

Слайд 4. Химические свойства.

Слайд 5. Применение сложных эфиров. ЦОР «Применение сложных эфиров» (фото).

Слайд 6. Жиры (определение). ЦОР «Жиры» (текст).

Слайд 7. Классификация жиров. ЦОР: «Твердые жиры» (фото), «Жидкие жиры» (фото).

Слайд 8. Строение жиров.

Слайд 9. Химические свойства жиров.

Слайд 10. Применение жиров. ЦОР «Применение жиров» (фото).

Слайды 11—14. Контрольные задания и вопросы.

Слайд 11. ЦОР «Реакция этерификации» (интерактивный модуль).

- 1) По какой реакции могут быть получены сложные эфиры?
- 2) Дайте определение реакции этерификации.
- 3) Составьте общую схему процесса.
- 4) Каковы особенности реакции этерификации?
- 5) Назовите условия смещения равновесия реакции этерификации вправо.
- 6) Расходуется ли  $H_2SO_4$  в реакции этерификации? Почему?
- 7) Как называется противоположный реакции этерификации процесс?
- 8) Каковы особенности реакции гидролиза сложных эфиров?
- 9) Опишите роль кислоты в кислотном гидролизе сложных эфиров. Расходуется ли кислота в случае гидролиза эфира?
- 10) Опишите роль щелочи в случае щелочного гидролиза. Расходуется ли щелочь в случае гидролиза эфира?
- 11) Что такое воск с химической точки зрения?

Слайд 12. ЦОР «Классификация жиров» (интерактивный модуль).

- 1) Дайте определение жиров.
- 2) Заполните схему «Жиры».

Слайд 13. ЦОР «Строение жиров» (интерактивный модуль).

- 1) Приведите общую формулу строения жиров.
- 2) Заполните таблицу

Признаки сравнения	Жиры	
	Жидкие	Твердые
1. Происхождение		
2. Остатки карбоновых кислот, входящих в состав жиров		
3. Примеры		
4. Химические свойства		
5. Применение		

Слайд 14. ЦОР «Гидролиз жиров. Гидрирование жидких жиров» (интерактивный модуль).

- 1) Для чего в технике используют реакцию гидролиза жира?
- 2) С какой целью проводят гидрирование жиров?

3) При гидролизе жира получены глицерин и кислоты  $C_{17}H_{33}COOH$ ,  $C_{17}H_{31}COOH$ ,  $C_{17}H_{29}COOH$ . Определите, какой это был жир — жидкий или твердый. Можно ли провести его гидрирование? Если да, то напишите уравнение реакции.

Используя презентацию, можно реализовать дифференцированный подход в работе с разнопрофильными классами. Так, слайды, подготовленные к уроку в классе с углубленным изучением химии и содержащие гораздо более сложный, чем обычно, материал, в классах гуманитарного профиля можно пропустить.

### Урок 45. Обобщение и повторение материала по теме «Кислородсодержащие органические соединения»

Подготовку к контрольной работе по теме «Кислородсодержащие органические соединения» учитель может проводить, используя разнообразные формы и методы учебной деятельности, в зависимости от уровня подготовленности учащихся.

Рекомендуем в конце данного урока провести тестирование учащихся с использованием ЦОР «Тестовые задания по теме «Сложные эфиры. Жиры» (интерактивный модуль)», результаты которого обсудить после выполнения тестовых заданий. Обратит внимание учащихся на вопросы, вызвавшие у них затруднения.

### Уроки 46—51. Углеводы

На изучение темы «Углеводы» отводится 1 час (базовый уровень) и 7 часов (профильный уровень).

Для развития мыслительных умений и самостоятельной учебно-познавательной деятельности учащихся рекомендуется самостоятельное изучение материала в парах постоянного или сменного состава (базовый уровень).

#### **Карточка 1. Классификация углеводов**

- 1) Изучите ЦОР «Углеводы, их классификация» (текст).
- 2) Заполните схему «Углеводы».

#### **Карточка 2. Моносахариды. Глюкоза**

1. Строение молекул глюкозы (эмпирическая, структурная и циклическая формулы). ЦОР: «Строение глюкозы. Циклические формы» (рисунок), «Равновесие трех форм глюкозы в водном растворе» (анимация), «Строение фруктозы» (текст).

2. Нахождение в природе глюкозы и фруктозы. Физические свойства. ЦОР: «Глюкоза. Нахождение в природе» (фото).

3. Получение глюкозы (фотосинтез и промышленная обработка).

4. Химические свойства глюкозы как бифункционального соединения. ЦОР: «Химические свойства глюкозы» (интерактивный модуль), «Распознавание глюкозы с помощью качественных реакций» (видео).

5. Применение моносахаридов. ЦОР: «Применение глюкозы в медицине» (фото), «Применение глюкозы в микробиологической промышленности» (фото), «Применение глюкозы в кондитерском производстве» (фото).

#### **Карточка 3. Дисахариды. Сахароза**

1. Строение молекул сахарозы (эмпирическая и структурная формулы). Из остатков каких моносахаридов она состоит? ЦОР: «Сахароза. Строение» (рисунок).

2. Нахождение в природе и физические свойства сахарозы. Как отличить искусственный мед от натурального?

3. Производство сахарозы.

4. Химические свойства.

5. Сходства и различия в строении и химических свойствах сахарозы и лактозы.

#### **Карточка 4. Полисахариды. Целлюлоза**

1. Строение молекулы целлюлозы. Отличие от молекулы крахмала. ЦОР: «Фрагмент молекулы целлюлозы» (рисунок), «Строение целлюлозы» (рисунок).

2. Нахождение в природе и физические свойства целлюлозы. ЦОР «Крахмал и целлюлоза. Нахождение в природе» (интерактивный модуль).

3. Получение целлюлозы.

4. Химические свойства целлюлозы. ЦОР: «Химические свойства крахмала и целлюлозы» (интерактивный модуль).

5. Применение целлюлозы. ЦОР: «Применение природных волокон, содержащих целлюлозу» (рисунок), «Древесина» (фото), «Бумага» (фото), «Картон» (фото), «Получение ацетатного волокна» (анимация), «Применение сложных эфиров целлюлозы» (фото).

После выполнения заданий по карточкам учитель с целью обобщения и закрепления знаний предлагает учащимся заполнить сравнительных таблиц. Составление сравнительной таблицы является важной частью самостоятельной учебно-познавательной деятельности учащихся при подготовке к практическому занятию. При изучении темы «Углеводы»

рекомендуется заполнение таблицы с использованием ЦОР «Сравнение строения крахмала и целлюлозы» (интерактивный модуль).

**Сравнительная таблица по теме «Углеводы»**

Вопросы	Глюкоза	Фруктоза	Сахароза	Лактоза	Крахмал	Целлюлоза
1. Строение молекулы						
2. Нахождение в природе						
3. Физические свойства						
4. Химические свойства						
5. Получение						
6. Применение						

**Уроки 52—55. Амины**

На изучение темы «Амины» отводится 1 час (базовый уровень) и 2 часа (профильный уровень).

**План урока**

- I. Организационный момент.
- II. Изучение нового материала.
  1. Определение аминов и их классификация.
  2. Виды изомерии.
  3. Физические свойства аминов предельного ряда.
  4. Химические свойства.
  5. Общая характеристика ароматических аминов.
  6. Анилин. Строение молекулы анилина.
  7. Физические свойства анилина.
  8. Химические свойства анилина.
  9. Применение анилина.
- III. Закрепление полученных знаний.
- IV. Вывод по уроку и домашнее задание.

В начале урока учитель дает определение аминам, используя ЦОР «Амины» (текст).

Изучение вопроса классификации аминов рекомендуется проводить с использованием ЦОР «Амины» (текст). Учащиеся заполняют таблицу, которую им предлагает учитель с пустыми или частично заполненными графами:

Амины			
алифатические			ароматические
первичные	вторичные	третичные	$C_6H_5NH_2$
$R-NH_2$	$R-NH-R'$	$R-N-R'$   $R''$	

После изучения ЦОР: «Номенклатура и изомерия аминов» (интерактивный модуль) предлагаем учащимся заполнить таблицу.

Виды изомерии	Примеры	Названия

Изучение химических свойств аминов предельного ряда рекомендуется проводить в сравнении с химическими свойствами аммиака, используя ЦОР: «Химические свойства аминов предельного ряда» (интерактивный модуль).

Признаки сравнения	Амины предельного ряда (метиламин)	Аммиак
Молекулярная формула		
Структурная формула		
Реакция горения		
Взаимодействие с кислотами		
Взаимодействие с водой		

При изучении ароматических аминов и анилина рекомендуем задать учащимся вопросы, ответы на которые они смогут получить, изучив ЦОР: «Ароматические амины. Анилин» (текст):

1. Какие вещества называются ароматическими аминами?
2. Запишите структурную формулу анилина.
3. Какие еще химические названия вы можете дать анилину?

4. В чем проявляется взаимное влияние атомов в молекуле анилина?

Изучая физические свойства анилина, рекомендуем учащимся, используя ЦОР: «Анилин. Физические свойства» (рисунок), заполнить таблицу:

**Физические свойства анилина**

Признаки	Свойства
Агрегатное состояние	
Цвет	
Ядовитость	
Растворимость в воде	
Растворимость в органических растворителях	
$t_{\text{затв}}$	
$t_{\text{кип}}$	

Химические свойства анилина учащиеся изучают самостоятельно, заполняя таблицу ЦОР: «Химические свойства анилина» (интерактивный модуль).

Химические свойства анилина, обусловленные наличием в молекуле	
аминогруппы	бензольного ядра

После изучения ЦОР «Применение анилина» (фото) учащимся рекомендуется заполнить схему по применению анилина.

Для закрепления знаний о химических свойствах аминов учащимся рекомендуется заполнить таблицы на сравнение основных свойств аминов предельного ряда, ароматических аминов и аммиака (ЦОР «Сравнение основных свойств аминов предельного ряда, ароматических аминов, аммиака» (интерактивный модуль)).

**Сравнение основных свойств аминов и аммиака**

	Амины предельного ряда	Ароматические амины	Аммиак
Сходство			
Уравнения реакций			
Отличие			
Уравнения реакций			

## Уроки 54, 55. Аминокислоты

Материал темы «Аминокислоты» рекомендуется представить учащимся в виде лекции (1 час) с использованием мультимедийной презентации.

Определение аминокислотам учитель дает с использованием ЦОР «Аминокислоты» (текст).

ЦОР «Природные аминокислоты, их биологические названия» (текст) рекомендуется использовать при изучении химических свойств аминокислот для составления полипептидной цепи.

Например:

Используя ЦОР «Природные аминокислоты, их биологические названия» (текст), составьте уравнения реакций получения:

а) дипептида; б) трипептида; в) полипептида.

Образование внутренней соли аминокислоты в растворе рекомендуем показать с применением ЦОР «Образование внутренней соли аминокислотой в растворе» (анимация).

1) В виде чего существуют  $\alpha$ -аминокислоты в водных растворах?

2) Как растворы  $\alpha$ -аминокислот действуют на индикатор?

3) Являются ли растворы аминокислот электролитами? Почему? Как это доказать?

Закрепление знаний учащихся по теме «Аминокислоты» рекомендуем провести с использованием ЦОР «Номенклатура и изомерия аминокислот» (интерактивный модуль), «Химические свойства аминокислот» (интерактивный модуль), «Поликонденсация аминокислот с образованием пептидов» (интерактивный модуль).

ЦОР «Номенклатура и изомерия аминокислот» (интерактивный модуль).

1. Составьте возможные изомеры соединения состава  $C_3H_6(NH_2)COOH$  и назовите их.

2.\* Постройте изомеры каждого вида изомерии для 6-аминогексановой кислоты. Изомеры назовите.

3.\*\* Определите строение 6-аминокислоты, если известно, что она содержит 15,73% азота. Назовите вещество.

ЦОР «Химические свойства аминокислот» (интерактивный модуль).

1. Составьте уравнение реакции взаимодействия 2-аминопропионовой кислоты:

а) с раствором гидроксида калия;

б) с раствором серной кислоты;

в) с этанолом.

2.\* С какими из перечисленных веществ будет реагировать аминокислота:

HCl, NaOH, Br<sub>2</sub>, KCl, CH<sub>3</sub>OH. Напишите возможные уравнения реакций.

3.\*\* При взаимодействии 89 г α-аминопропионовой кислоты с NaOH образуется соль массой 100 г. Рассчитайте массовую долю выхода соли.

ЦОР «Поликонденсация аминокислот с образованием пептидов» (интерактивный модуль).

1. Чем отличается реакция поликонденсации от реакции полимеризации? В чем их сходство?

2. Составьте уравнение конденсации двух молекул глицина с одной молекулой аланина. Сколько пептидных групп в трипептиде?

3.\* Составьте уравнение реакции получения полипептида следующего состава:

ала — гли — вал — сер — цис.

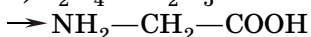
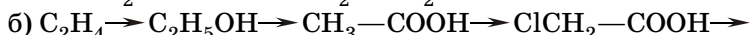
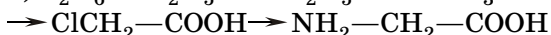
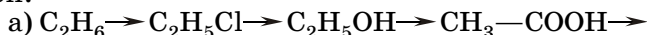
ЦОР «Получение аминокислот» (интерактивный модуль).

1. Напишите уравнение реакции получения:

а) аминокислоты из этана;

б) аминокислоты из пропана.

2. Запишите уравнения реакций в соответствии со схемой:



## Урок 56. Белки

На эту тему по программе отводится 1 час (базовый уровень) и 2 часа (профильный уровень).

На обзорном уроке по этой теме учащиеся самостоятельно в группах изучают и закрепляют новый материал по схеме-конспекту.

Рекомендуем урок начать стихами С. Надсона:

Меня каждый миг свой образ прихотливый,  
Капризна, как дитя, и призрачна, как дым,  
Кипит повсюду жизнь в тревоге суетливой,  
Великое смешав с ничтожным и смешным...

Учащиеся в поиске ответа на вопрос вопросов «Что такое жизнь?» прежде всего раскроют тайну веществ, лежащих в

ее основе, т. е. ответят на вопрос «Что такое белок?» ЦОР «Белки» (текст).

Работу учащихся рекомендуется организовать в составе трех групп. Для самостоятельной работы группам выдаются учебные тексты и названия ЦОР. В конце каждой карточки приводятся разноуровневые вопросы и задания к ней.

**Алгоритм работы учащихся с учебными текстами и ЦОР**

1. Прочитайте текст.
2. Рассмотрите и изучите ЦОР.
3. Соотнесите полученную информацию с соответствующим блоком опорного конспекта.
4. Ответьте на вопросы, обсудите ответы в группе.
5. Приготовьтесь к комментарию изученного материала по схеме-конспекту.

**Блок I. Функции белков**

Используя ЦОР «Биологические функции белков» (интерактивный модуль), заполните таблицу:

Функции белков	Примеры белков
Ферментативная	
Регуляторная	
Транспортная	
Защитная	
Строительная	
Сократительная	
Энергетическая	
Запасающая	

**Блок II. Состав и строение белков**

ЦОР «Продукты, содержащие растительные белки» (фото), ЦОР «Продукты, содержащие животные белки» (фото).

Изучив данные ЦОР, заполните таблицу:

Продукты, содержащие растительные белки	Продукты, содержащие животные белки

ЦОР «Первичная структура белка» (фрагмент молекулы, 3D-модель):

1. Какие функциональные группы входят в состав аминокислот? Какие свойства они определяют?
2. Как из аминокислот образуется молекула белка?
3. Что такое первичная структура белка?

4.\* Напишите уравнение получения трипептида из дипептида (используя формулу серина или цистеина), назовите полученный трипептид.

5.\* Могут ли измениться свойства белка при нарушении последовательности аминокислотных звеньев в линейной полимерной цепи?

ЦОР «Строение белков: вторичная структура» (рисунок):

1. Что представляет собой вторичная структура белка?
2. За счет чего молекула удерживается в данной структуре?
3. Чем отличается вторичная структура белка от первичной?

ЦОР «Строение белков: третичная структура» (текст), ЦОР «Третичная структура белка» (миоглобина или инсулина, 3D-модель):

1. Что такое третичная структура белка?
2. За счет чего молекулы некоторых белков могут закручиваться в клубок и удерживаться в этом виде?
3. Чем отличается третичная структура белка от первичной и вторичной?

### **Блок III. Свойства белков**

ЦОР «Свойства белков» (интерактивный модуль).

1. Заполните схему «Денатурация».
2. Определите значения понятий «высаливание», «денатурация», «коагуляция».
3. Какая структура белка разрушается при гидролизе? Обратима ли реакция гидролиза?
- 4.\* Сделайте вывод о токсичности солей различных металлов. Можно ли использовать белки как противоядие при отравлениях?

5.\* Известно, что для взрослого человека необходимо 1,5 кг белка на 1 кг массы тела в день. Зная свою массу, определите суточную норму потребления белка для своего организма.

ЦОР «Качественные реакции на белки: биуретовая реакция (видео), Качественные реакции на белки: ксантопротеиновая реакция (видео)»:

1. Каково значение качественных реакций на белки?
2. Почему их называют цветными?
- 3.\* В каких случаях и с какой целью можно было бы применить эти реакции в жизни?

## Урок 57. Повторение и обобщение знаний по теме «Жиры. Углеводы. Азотсодержащие соединения»

Подготовку к контрольной работе по теме «Жиры. Углеводы. Азотсодержащие соединения» учитель может проводить, используя разнообразные формы и методы учебной деятельности, в зависимости от уровня подготовленности учащихся.

Рекомендуем в конце данного урока провести тестирование учащихся с использованием ЦОР «Тестовые задания по темам «Жиры. Углеводы. Азотсодержащие соединения»» (интерактивный модуль), результаты которого обсудить после выполнения тестовых заданий. Обратит внимание учащихся на вопросы, вызвавшие у них затруднения.

## Уроки 58, 59. Нуклеиновые кислоты

Использование ЦОР «Нуклеиновые кислоты» (текст) рекомендуется при самостоятельном изучении учащимися нуклеиновых кислот.

1. Дайте определение НК.
2. Почему нуклеиновые кислоты получили такое название?
3. Охарактеризуйте биологическое значение НК.
4. С помощью какой реакции можно выяснить состав НК?
5. Заполните схему «Нуклеиновые кислоты».

Сравните НК, заполнив таблицу:

Признаки сравнения	ДНК	РНК
$M_r$		
Остаток углевода		
Пуриновые основания		
Пиримидиновые основания		
Локализация в клетке		
Выполняемая функция в процессе биосинтеза белка		

ЦОР «Пиримидиновые и пуриновые основания» (интерактивный модуль)

1. Какие вещества относятся к пиримидиновым основаниям? Запишите их структурные формулы.
2. В каких формах существует каждое из этих веществ в свободном состоянии и в составе НК?
3. В чем сходство в электронном строении этих веществ?

ЦОР «Пиримидиновые и пуриновые основания» (интерактивный модуль)

1. Какие вещества относятся к пуриновым основаниям? Запишите их структурные формулы.

2. В каких формах существует каждое из этих веществ в свободном состоянии и в составе НК?

3. В чем сходство в электронном строении этих веществ?

ЦОР «Нуклеотиды» (рисунок)

1. Запишите схему строения нуклеотида.

2. Рассмотрите строение двух нуклеотидов, различающихся азотистыми основаниями.

3. Являются ли данные нуклеотиды структурными звеньями РНК или ДНК?

4. Какие изменения в структурных формулах следует провести, чтобы они выражали строение нуклеотидов ДНК?

5. Как нуклеотиды соединяются между собой?

6. Используя соответствующие нуклеотиды, содержащие остаток цитозина, напишите схемы образования РНК или ДНК.

ЦОР 1 «Фрагмент ДНК» (рисунок)

Рассмотрите фрагмент структуры ДНК и определите:

1. В какой последовательности связаны между собой все 3 составные части нуклеотида.

2. Охарактеризуйте изменения в составе соединений.

3. Найдите сложноэфирную связь в нуклеотиде.

4. Укажите химические связи, за счет которых связаны в нуклеотиде все три его составные части.

ЦОР «Двойная спираль ДНК» (3D-модель)

1. За счет каких химических связей поддерживается вторичная структура ДНК?

2. В чем состоит принцип комплементарности?

3. Используя принцип комплементарности, запишите буквенное обозначение второй половинки фрагмента двойной спирали ДНК:

A — A — Г — Ц — Г — Т — Т — A — Ц — Ц

## Уроки 60—63. Биологически активные соединения

Изучение темы «Биологически активные соединения» рекомендуем провести с использованием проектной технологии (8 часов). Метод проектов может применяться и в обычных, и в профильных классах в виде самостоятельной индивидуальной или групповой работы учащихся с исполь-

зованием современных средств информационных технологий.

«**Метод проектов** — педагогическая технология, цель которой ориентирует не на интеграцию фактических знаний, а на их применение и приобретение новых знаний (порой и путем самообразования) для активного включения в освоение новых способов человеческой деятельности» (Полат Е. С. Метод проектов. — М., 2001).

Этапы работы над проектом:

— предпроект (обмен знаниями по теме, интересами; высказывания пожеланий, вопросов; обсуждение возникших идей; перечисление возможных тем проекта; формулирование темы проекта для класса или группы учащихся; формулирование тем для работы подгрупп, распределение участников на подгруппы и определение тем их работы как компонентов общей исследовательской темы) (1 урок);

— этап планирования работы над проектом (определение временных рамок, ограничивающих этапы работы; обсуждение вариантов оформления отчетности о выполненной работе; формулировка наиболее актуальных проблем, способных оказать влияние на ход исследовательской работы) (2 урок);

— аналитический этап (исследовательская работа учащихся и самостоятельное получение новых знаний; уточнение намеченных цели и задач; поиск и сбор информации через собственные знания и опыт учащихся; обмен информацией с другими лицами (учащимися, учителями, родителями, приглашенными консультантами и т. д); изучение специальной литературы, привлечение материалов средств массовой информации, Интернета) (3—5 уроки);

— этап обобщения (систематизация, структурирование полученной информации и интеграция полученных знаний; построение общей логической схемы выводов для подведения итогов (в виде рефератов, докладов, конференций, видеофильмов, спектаклей, стенгазет, школьных журналов, презентации в Интернете и т. д) (6—7 уроки);

— презентация полученных результатов (осмысление полученных данных и способ достижения результата, обмен полученной информацией, а также накопленным опытом в классе или группе учащихся; обсуждение и совместная презентация участниками результатов работы над проектом; совместная презентация результатов на уровне школы, города, округа и т. д) (8 урок).

**Учебная тема проекта****«Биологически активные вещества. БАВ»****Аннотация**

Проект рассчитан на учащихся 10 класса и реализуется в рамках следующих предметных областей: химия, биология, история, информатика. В учебном проекте охватываются темы: «Витамины», «Ферменты», «Гормоны», «Лекарства».

В ходе проекта учащиеся усваивают общие представления о БАВ, знакомятся с их классификацией, представителями и значением. На основе межпредметных связей раскрывают важную роль БАВ для здоровья человека, их значение в регуляции жизнедеятельности организма.

**Творческое название проекта**

БАВ в человеке и вне его.

**ОВП**

Какие вещества могут претендовать на название «биологически активные»?

**Проблемные вопросы**

1. Почему название «витамины» произошло от латинского «vita» — жизнь?
2. Почему И. П. Павлов назвал ферменты носителями жизни?
3. Как делают «готовые» каши?
4. Почему борода растет на подбородке, а не на носу?
5. Что такое «гормональная контрацепция»?
6. Как лекарства лечат?

**Учебные темы**

«Витамины»  
«Ферменты»  
«Гормоны»  
«Лекарства»

**Темы исследований учащихся**

1. Зачем детям рыбий жир?
2. Какая связь между гриппом и аппетитом?
3. Промышленность и ферменты.
4. Гормональный взрыв.
5. Грелка или таблетка?

**УМК**

УМК включает в себя:

- презентацию учителя «Удивительный мир БАВ»;
- web-сайт «Таблетка- лекарство или яд?»;
- презентация учащихся «Гормональный взрыв»;
- буклет на тему «Ферменты в жизни человека»;

- реферат «Самый важный витамин»;
- дидактический материал для организации проектной деятельности учащихся;
- тесты по темам: «Витамины», «Ферменты», «Гормоны», «Лекарства»;
- критерии оценивания презентации;
- критерии оценивания буклета;
- критерии оценивания web-сайта;
- план работы по проекту в школе.

ЦОР «Продукты, содержащие аскорбиновую кислоту» (фото), «Продукты, содержащие бета-каротин» (фото), «Продукты, содержащие витамины группы В» (фото), «Продукты, содержащие витамин D» (фото), «Гормоны щитовидной железы» (рисунок), «Лекарственные препараты» (фото) рекомендуется использовать в вводной мультимедийной презентации на этапе обсуждения основополагающего вопроса и проблемных вопросов по проекту в ходе «мозгового штурма» для повышения уровня познавательного интереса учащихся.

В промежуточном контроле рекомендуется давать детям задания с использованием ЦОР:

#### **ЦОР «Витамины» (текст)**

Почему название «витамины» произошло от латинского «vita» — жизнь?

**ЦОР: «Аскорбиновая кислота» (текст), «Продукты, содержащие аскорбиновую кислоту» (фото)**

1. Какую роль играет витамин С в жизнедеятельности организма?
2. Почему вещество называют кислотой, хотя в его молекуле отсутствует карбоксильная группа?
3. Какова суточная потребность в этом витамине у мужчин, женщин и подростков?
4. Какие продукты наиболее богаты витамином С?
5. Перечислите признаки авитаминоза.

**ЦОР: «Витамин А» (текст), «Продукты, содержащие бета-каротин» (фото)**

1. К какой группе витаминов относят витамин А?
2. К чему ведет недостаток витамина А в пище?
3. Какова суточная потребность в витамине А?
4. В каких продуктах содержится бета-каротин?
5. Каковы признаки гиперавитаминоза?

**ЦОР: «Витамины группы В» (текст), «Продукты, содержащие витамины группы В» (фото)**

1. В каких продуктах содержатся витамины группы В?
2. Как можно увеличить поступление витаминов группы В в организм?
3. К какой группе витаминов относятся тиамин, рибофлавин, пиридоксин?
4. Каковы функции этих витаминов в организме?

**ЦОР: «Витамин D» (текст), «Продукты, содержащие витамин D» (фото)**

1. Как называется витамин D?
2. Какие функции он выполняет в организме?
3. К чему приводит отсутствие витамина D в организме человека?
4. В каких продуктах содержится витамин D?
5. Разрушается ли витамин D при кулинарной обработке?

**ЦОР: «Ферменты» (текст), «Классификация ферментов» (текст)**

1. Что такое ферменты? Какова их химическая природа?
2. Чем отличается действие ферментов от действия неорганических катализаторов?
3. Какие факторы влияют на скорость ферментативной реакции?
4. Как образуются тривиальные названия ферментов?
5. Заполните таблицу:

**Классификация ферментов**

Классы ферментов	Катализируемая реакция	Примеры ферментов	Область применения в промышленности

**ЦОР «Гормоны» (текст)**

1. Дайте определение гормонов.
2. Проведите классификацию гормонов по химическому строению, заполнив таблицу:

Группа гормонов	Эндокринные железы, вырабатывающие гормон	Представители	Химическая формула

**ЦОР «Гормоны щитовидной железы» (рисунок)**

1. Какие химические свойства проявляет этот гормон?
2. Какова функция этого гормона в организме?

**ЦОР «Гормоны гипофиза» (рисунок)**

1. Какие гормоны вырабатывает гипофиз?
2. Какова роль гормонов гипофиза в организме?

**ЦОР «Гормоны надпочечников» (рисунок)**

1. Назовите гормоны, вырабатываемые корой надпочечников.

3. Какова их роль в организме?

**ЦОР «Гормоны поджелудочной железы» (рисунок)**

1. Где вырабатывается инсулин?
2. Какова его функция в организме?
3. Какая болезнь развивается в организме при недостаточном образовании инсулина?

4. В чем заключаются методы профилактики сахарного диабета?

Заполните таблицу:

Признаки сравнения	Эстрадиол	Тестостерон
Группа гормонов		
Эндокринные железы, вырабатывающие гормон		
Функция в организме		
Гипофункция		

**ЦОР «Лекарства» (текст), «Лекарственные препараты» (фото)**

1. Что такое лекарства?
2. Заполните таблицу:

Форма лекарственного вещества	Примеры
Жидкие	1.
	2.
	3.
	4.

*Окончание табл.*

Форма лекарственного вещества	Примеры
	5.
Твердые	1.
	2.
	3.
	4.
	5.
Мягкие	1.
	2.
	3.
	4.
	5.

3. Охарактеризуйте лекарства, заполнив таблицу:

Группы лекарств	Действие на организм	Примеры

### Урок 64. Практическая работа «Идентификация органических соединений»

В настоящее время в связи с сокращением часов на изучение химии, трудностями с реактивами и оборудованием, опасностью проведения некоторых опытов в лаборатории многие учителя не имеют возможности показать учащимся даже те опыты, которые предусмотрены школьной программой. Это в значительной степени приводит к формализации знаний учащихся. Один из возможных способов устранить или хотя бы частично ослабить эту тенденцию — использование современных технических средств обучения.

В таких случаях можно рекомендовать проведение практической работы «Идентификация органических соединений» с использованием виртуальной лаборатории.

Класс делится на 2 группы (2 варианта), каждая из которых получает свое задание.

Вариант 1. ЦОР «Идентификация органических соединений. Вариант 1» (интерактивный модуль).

Вариант 2. ЦОР «Идентификация органических соединений. Вариант 2» (интерактивный модуль).

Отчет о работе выполняется в виде таблицы.

№	Определяемое вещество	Реактив	Уравнение соответствующей реакции	Условия проведения реакции	Признаки реакции	Техника безопасности

В группе выбирается капитан, который после проведения исследования отчитывается перед всем классом о проделанной работе, заполняя сводную таблицу на листе ватмана или на доске. В конце урока учащиеся класса имеют полное представление об идентификации органических соединений всех 3-х вариантов.



