

муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
города Калининграда Калининградский морской лицей

ОДОБРЕНО  
на заседании Педагогического  
совета МАОУ КМЛ протокол № 9  
от 22.06.2023 г.

Введено в действие приказом по  
МАОУ КМЛ от 22.06.2023 г.  
№ 284-о

Директор МАОУ КМЛ  
\_\_\_\_\_ Н.В. Краснова  
«22» июня 2023 года

## **Рабочая программа по учебному предмету «ХИМИЯ»**

Класс 10  
Всего 34 часа

Программа составлена учителем химии Чернышевой И.Ю.

Калининград  
2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по химии для обучающихся 10 классов составлена на основе Требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования, с учётом распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания, представленных в Универсальном кодификаторе по химии, а также на основе Примерной программы воспитания обучающихся при получении среднего общего образования и с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (утв. Решением Коллегии Минпросвещения России, протокол от 03.12.2019 N ПК-4вн).

Данная рабочая программа реализуется в учебниках для общеобразовательных учреждений Г.Е. Рудзитиса и Ф.Г. Фельдмана «Химия. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / Рудзитис Г. Е. - М.: Просвещение, 2020.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ-10»

Особенности содержания обучения химии в основной школе обусловлены спецификой химии как науки и поставленными задачами. Основными проблемами химии являются изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, получение веществ с заданными свойствами, исследование закономерностей химических реакций и путей управления ими в целях получения веществ, материалов, энергии. Поэтому в программе по химии нашли отражение основные содержательные линии:

- вещество — знания о составе и строении веществ, их важнейших физических и химических свойствах, биологическом действии;
- химическая реакция — знания об условиях, в которых проявляются химические свойства веществ, способах управления химическими процессами;
- применение веществ — знания и опыт практической деятельности с веществами, которые наиболее часто употребляются в повседневной жизни, широко используются в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте;
- язык химии — система важнейших понятий химии и терминов, в которых они описываются, номенклатура неорганических веществ, т. е. их названия (в том числе и тривиальные), химические формулы и уравнения, а также правила перевода информации с естественного языка на язык химии и обратно.

Поскольку основные содержательные линии школьного курса химии тесно переплетены, в примерной программе содержание представлено не по линиям, а по блокам: «Углеводороды», «Кислородсодержащие органические вещества», «Азотсодержащие органические вещества», «Химия полимеров».

## ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ-10»

Изучение химии на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих *целей*:

**освоение знаний** о химической составляющей естественнонаучной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;

**овладение умениями** применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;

**Развитие личности** обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;

**развитие** познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;

**воспитание** убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;

**применение полученных знаний и умений** для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

Основное общее образование — вторая ступень общего образования. Одной из важнейших задач этого этапа является подготовка обучающихся к осознанному и ответственному выбору жизненного и профессионального пути. Обучающиеся должны научиться самостоятельно ставить цели и определять пути их достижения, использовать приобретенный в школе опыт деятельности в реальной жизни, за рамками учебного процесса.

### **МЕСТО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ - 10» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Учебный план МАОУ КМЛ на изучение химии в 10 классе отводит 1 учебный час в неделю в течение года обучения, всего 34 урока.

Реализация данной программы способствует использованию разнообразных форм организации учебного процесса, внедрению современных методов обучения и педагогических технологий.

Обучение ведётся по учебнику Г.Е. Рудзитиса, Ф.Г. Фельдмана «Химия. 10 класс», который составляет единую линию учебников, соответствует федеральному компоненту государственного образовательного стандарта базового уровня.

Программой предусмотрено проведение:

контрольных работ - 3 часа

практических работ - 2 часа

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ «ХИМИЯ - 10»

### *Тема 1. Теория строения органических соединений (2 часа)*

Предмет органической химии. Особенности строения и свойств органических соединений. Значение и роль органической химии в системе естественных наук и в жизни общества. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основные положения теории строения А.М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Изомерия и ее виды. Структурная изомерия, её виды: изомерия «углеродного скелета», изомерия положения (кратной связи и функциональной группы), межклассовая изомерия.

#### **Требования ФГОС**

**Знать:** важнейшие химические понятия: предмет органической химии, тип химической связи и кристаллической решетки в орг. веществах, валентность, степень окисления, углеродный скелет, электроотрицательность, изомерия, роль химии в естествознании; значение в жизни общества; теория строения, углеродный скелет, радикалы, гомологи, изомеры, понятие структурной изомерии.

#### **Уметь:**

- объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения.
- составлять структурные формулы изомеров.
- определять валентность и степень окисления элементов.
- характеризовать углерод по положению в ПСХЭ.
- принимать критические оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

### *Тема 2. Углеводороды и их природные источники (14 часов)*

#### **Алканы. (3 часа)**

Гомологический ряд и общая формула алканов. Строение молекул метана и других алканов. Изомерия алканов. Физические и химические свойства алканов (на примере метана и этана: горение, замещение, разложение, дегидрирование, изомеризация). Алканы в природе. Применение.

**Алкены.** Гомологический ряд и общая формула алкенов. Строение молекул этена. Изомерия алкенов: структурная, положения двойной связи, межклассовая. Номенклатура алкенов. Физические свойства алкенов. Получение этилена (дегидрированием этана и дегидратацией этанола). Химические свойства: горение, качественные реакции, гидратация, полимеризация. Применение этилена.

**Алкадиены.** Общая формула алкадиенов. Строение молекул. Изомерия и номенклатура алкадиенов. Физические и химические свойства изопрена и бутадиена -1,3 (обесцвечивание бромной воды, полимеризация в каучуки). Резина.

**Алкины.** Гомологический ряд алкинов. Общая формула. Строение молекул ацетилена. Изомерия алкинов (структурная: по положению кратной связи и межклассовая). Номенклатура алкинов. Получение алкинов: метановый и

карбидный способы. Физические и химические (горение, обесцвечивание бромной воды, присоединение хлороводорода, гидратация) свойства этина. Реакция полимеризации винилхлорида и его применение.

#### **Ароматические углеводороды. (4 часа)**

Ароматические углеводороды. Бензол как представитель аренов. Строение молекулы бензола. Физические и химические (горение, галогенирование, нитрование) свойства бензола. Применение бензола. Получение бензола из гексана и ацетилен. Химические свойства гомологов бензола на примере толуола.

#### **Природные источники углеводородов и их переработка (1 час)**

Природные источники углеводородов. Нефть. Состав и её промышленная переработка. Нефтепродукты. Природный газ, его состав и практическое использование. Преимущества природного газа перед другими видами топлива.

#### **Расчетные задачи.**

1. Нахождение молекулярной формулы вещества по его относительной плотности и массовой доле элементов в соединениях.
2. Комбинированные задачи.

#### **Демонстрации.**

Коллекция «Природные источники углеводородов».

Модели молекул алканов — шаростержневые и объемные.

Горение метана, пропанобутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода.

Взрыв смеси метана с воздухом.

Шаростержневые и объемные модели молекул структурных и пространственных изомеров алкенов.

Объемные модели молекул алкенов.

Обесцвечивание этена бромной воды.

Обесцвечивание этена раствором перманганата калия.

Получение ацетилен из карбида кальция.

Взаимодействие ацетилен с бромной водой.

Взаимодействие ацетилен с раствором перманганата калия.

Шаростержневые и объемные модели молекул бензола и его гомологов.

Горение бензола.

Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия.

Обесцвечивание толуолом подкисленного раствора перманганата калия и бромной воды.

#### **Лабораторные опыты.**

1. Построение моделей молекул алканов.
2. Построение моделей молекул алкенов.
3. Получение ацетилен и его реакции с бромной водой и раствором перманганата калия.

**Практическая работа № 1.** Получение этилена и опыты с ним.

#### **Требования ФГОС.**

**Знать:**

важнейшие химические понятия: вещество, атом, молекула, химическая связь, валентность, степень окисления, моль, вещества молекулярного строения, углеродный скелет, изомерия, гомология, радикалы, общую формулу, гомологический ряд.

основные теории химии: ТХСОС А.М. Бутлерова.

важнейшие вещества и материалы: метан, этилен, ацетилен, бензол, каучуки, природные источники углеводов: нефть, природный газ, продукты переработки нефти.

**Уметь:**

- называть углеводороды по тривиальной номенклатуре и по ИЮПАК,
- характеризовать строение, свойства и основные способы получения углеводородов.

- определять принадлежность веществ к определенному классу.

Объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения;

- выполнять химический эксперимент: по распознаванию важнейших органических веществ;

- проводить: самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников, использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и её представления в различных формах.

- Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения хим. явлений, происходящих в быту и на производстве и для экологически грамотного поведения в окружающей среде, а также для оценки влияния хим. загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов, для безопасного обращения с горючими веществами.

### **Тема 3. Кислородсодержащие органические вещества (12 часов)**

#### ***Спирты и фенолы (2 часа)***

Состав и классификация спиртов. Изомерия спиртов (положение гидроксильных групп, межклассовая, «углеродного скелета»). Физические свойства спиртов, их получение. Химические свойства спиртов, обусловленные наличием в молекулах гидроксильных групп: образование алкоколятов, взаимодействие с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, этерификация, окисление и дегидрирование спиртов. Фенол, его физические свойства и получение. Химические свойства фенола как функция его строения. Кислотные свойства. Взаимное влияние атомов и групп в молекулах органических веществ на примере фенола. Электрофильное замещение в бензольном кольце. Качественная реакция на фенол. Применение фенола.

#### **Демонстрации.**

Физические свойства этанола, пропанола-1 и бутанола-1. Шаростержневые модели молекул изомеров. Получение простого эфира. Растворимость

фенола в воде при обычной и повышенной температуре. Реакция фенола с хлоридом железа (III).

#### **Лабораторные опыты.**

1. Построение моделей молекул изомерных спиртов.
2. Растворимость спиртов с различным числом атомов углерода в воде.
3. Растворимость многоатомных спиртов в воде.
4. Взаимодействие многоатомных спиртов с гидроксидом меди (II).

#### ***Альдегиды, кетоны и карбоновые кислоты. (5 часов)***

Строение молекул альдегидов и кетонов, их изомерия и номенклатура. Особенности строения карбонильной группы. Физические свойства формальдегида и его гомологов. Химические свойства альдегидов, обусловленные наличием в молекуле карбонильной группы атомов (гидрирование, окисление аммиачными растворами оксида серебра и гидроксида меди (II)). Качественные реакции на альдегиды.

Строение молекул карбоновых кислот и карбоксильной группы. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот и их зависимость от строения молекул. Общие свойства неорганических и органических кислот (взаимодействие с металлами, оксидами металлов, основаниями, солями). Реакция этерификации, условия ее проведения.

#### **Демонстрации.**

Шаростержневые модели молекул альдегидов и изомерных им кетонов. Реакция «серебряного зеркала». Окисление альдегидов гидроксидом меди (II). Знакомство с физическими свойствами некоторых карбоновых кислот: муравьиной, уксусной, пропионовой, масляной, щавелевой, лимонной, олеиновой, стеариновой, бензойной.

#### **Лабораторные опыты.**

1. Реакция «серебряного зеркала».
2. Окисление альдегидов гидроксидом меди (II).
3. Взаимодействие карбоновых кислот с основными оксидами, основаниями и солями

**Практическая работа № 2.** Получение и свойства карбоновых кислот.

#### ***Сложные эфиры. Жиры (2 часа)***

Строение сложных эфиров. Изомерия сложных эфиров («углеродного скелета» и межклассовая). Номенклатура сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации, гидролиз сложных эфиров. Жиры — сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Состав и строение жиров. Классификация жиров. Масла. Жиры в природе. Биологические функции жиров. Свойства жиров. Омыление жиров, получение мыла.

#### **Демонстрации.**

Получение приятно пахнущего сложного эфира. Отношение сливочного, подсолнечного и машинного масла к водным растворам брома и перманганата калия.

#### **Лабораторные опыты.**

Растворимость жиров в воде и органических растворителях.

## **Требования ФГОС.**

**Знать:** важнейшие химические понятия: функциональные группы спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, изомерия, гомология, окисление, восстановление.

важнейшие вещества и материалы: этанол, уксусная кислота, жиры, мыла.

### **Уметь:**

- называть: вещества по “тривиальной” и международной номенклатуре.
- определять: принадлежность веществ к разным классам органических соединений.
- характеризовать: основные классы органических веществ, строение и химические свойства изученных органических соединений.
- объяснять: зависимость свойств кислородсодержащих органических соединений от их состава и строения.
- Выполнять химический эксперимент: по распознаванию важнейших кислородсодержащих органических веществ.
- проводить: самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников.
- Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения хим. явлений, происходящих в быту и на производстве и для экологически грамотного поведения в окружающей среде, а также для оценки влияния хим. загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы, для охраны окружающей среды от промышленных отходов, содержащих фенол, для оценки влияния действия альдегидов на живые организмы, для безопасной работы со средствами бытовой химии, для оценки влияния алкоголя на организм человека.

### **Углеводы (3 часа)**

Моносахариды. Глюкоза, ее физические свойства. Строение молекулы. Зависимость химических свойств глюкозы от строения молекулы. Взаимодействие с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и нагревании, этерификация, реакция «серебряного зеркала», гидрирование. Реакции брожения глюкозы: спиртового, молочнокислого. Применение глюкозы на основе ее свойств.

Дисахариды. Строение дисахаридов. Гидролиз дисахаридов. Промышленное получение сахарозы из природного сырья.

Полисахариды. Крахмал и целлюлоза (сравнительная характеристика: строение, свойства, биологическая роль). Физические свойства полисахаридов. Химические свойства полисахаридов. Гидролиз полисахаридов. Качественная реакция на крахмал. Полисахариды в природе, их биологическая роль. Применение полисахаридов.

### **Демонстрации.**

Образцы углеводов и изделий из них. Реакция «серебряного зеркала» для глюкозы. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II) при обычных

условиях и при нагревании. Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы и крахмала. Набухание целлюлозы и крахмала в воде.

#### **Лабораторные опыты.**

Ознакомление с физическими свойствами глюкозы.

Качественная реакция на крахмал.

#### **Требования ФГОС.**

**Знать:** важнейшие химические понятия: функциональные группы, изомерия, гомология, окисление, восстановление.

**Уметь:**

- называть: вещества по “тривиальной” и международной номенклатуре.
- определять: принадлежность веществ к разным классам органических соединений.
- характеризовать: основные классы органических веществ, строение и химические свойства изученных органических соединений. выполнять химический эксперимент: по распознаванию важнейших кислородсодержащих органических веществ. проводить: самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников.
- Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения хим. явлений.

#### **Тема 4. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры (5 часов)**

Состав и строение аминов. Классификация, изомерия и номенклатура аминов. Алифатические амины. Анилин. Получение аминов: алкилирование аммиака, восстановление нитросоединений (реакция Зинина). Физические свойства аминов. Химические свойства аминов: взаимодействие с водой и кислотами. Применение аминов.

Состав и строение молекул аминокислот. Изомерия аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Взаимодействие аминокислот с основаниями. Взаимодействие аминокислот с кислотами, образование сложных эфиров. Реакция поликонденсации аминокислот. Биологическая роль аминокислот. Применение аминокислот. Белки как природные биополимеры. Пептидная группа атомов и пептидная связь. Пептиды. Белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков. Значение белков. Четвертичная структура белков как агрегация белковых и небелковых молекул. Глобальная проблема белкового голодания и пути ее решения.

**Лекарственная химия:** от агрохимии до химиотерапии. Аспирин. Антибиотики и дисбактериоз.

#### **Демонстрации.**

Физические свойства метиламина. Горение метиламина. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот. Нейтрализация щелочи аминокислотой. Нейтрализация кислоты аминокислотой. Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Качественные реакции на белки.

## **Лабораторные опыты.**

Качественные реакции на белки.

## **Требования ФГОС.**

**Знать:** важнейшие химические понятия: валентность, степень окисления углерода, водорода, азота, кислорода; функциональные группы (амино-, нитро-), изомерия, гомология; лекарственные препараты домашней медицинской аптечки. Искусственные и синтетические волокна, каучуки и пластмассы.

## **Уметь:**

- называть по «тривиальной» и международной номенклатуре.
- объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения; природа химической связи; проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.
- характеризовать строение и химические свойства.
- определять валентность, степень окисления элементов, тип химической связи, принадлежность веществ к определённому классу органических соединений, типы химических реакций,
- выполнять химический эксперимент по распознаванию веществ, качественная реакция на белки,
- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и её представления в различных формах.
- вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения, массовую долю вещества в растворе, по химическим уравнениям массу, объём и количество продуктов реакции по массе исходного вещества и веществу, содержащее определённую долю примесей.
- Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения хим. явлений, происходящих в быту и на производстве и для экологически грамотного поведения в окружающей среде, а также для оценки влияния хим. загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы, для охраны окружающей среды от промышленных отходов.

**Химия полимеров (1 час).** Получение искусственных полимеров, как продуктов химической модификации природного полимерного сырья. Синтетические каучуки. Получение синтетических полимеров реакциями полимеризации и поликонденсации. Представители синтетических пластмасс: полиэтилен, полипропилен и тефлон. Синтетические волокна: лавсан, капрон.

## **Демонстрации:**

Коллекция искусственных волокон.

Коллекция пластмасс и изделий из них.

Коллекция синтетических волокон.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

При изучении химии в основной школе обеспечивается достижение личностных, метапредметных и предметных результатов.

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы основного общего образования достигаются в ходе обучения химии в единстве учебной и воспитательной деятельности Организации в соответствии с традиционными российскими социокультурными и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, саморазвития и социализации обучающихся. Личностные результаты отражают сформированность, в том числе в части:

#### **Патриотического воспитания**

1) ценностного отношения к отечественному культурному, историческому и научному наследию, понимания значения химической науки в жизни современного общества, способности владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной химии, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества;

#### **Гражданского воспитания**

2) представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, коммуникативной компетентности в общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности; готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении химических экспериментов, создании учебных проектов, стремления к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности; готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

#### **Ценности научного познания**

3) мировоззренческих представлений о веществе и химической реакции, соответствующих современному уровню развития науки и составляющих основу для понимания сущности научной картины мира; представлений об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли химии в познании этих закономерностей;

4) познавательных мотивов, направленных на получение новых знаний по химии, необходимых для объяснения наблюдаемых процессов и явлений;

5) познавательной, информационной и читательской культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий;

6) интереса к обучению и познанию, любознательности, готовности и способности к самообразованию, проектной и исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;

#### **Формирования культуры здоровья**

7) осознания ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установки на здоровый образ жизни, осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в быту и реальной жизни;

#### **Трудового воспитания**

8) интереса к практическому изучению профессий и труда различного рода, уважение к труду и результатам трудовой деятельности, в том числе на основе применения предметных знаний по химии, осознанного выбора индивидуальной траектории продолжения образования с учётом личностных интересов и способности к химии, общественных интересов и потребностей; успешной профессиональной деятельности и развития необходимых умений; готовность адаптироваться в профессиональной среде;

#### **Экологического воспитания**

9) экологически целесообразного отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования, понимания ценности здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью, осознания ценности соблюдения правил безопасного поведения при работе с веществами, а также в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

10) способности применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей природной средой, повышения уровня экологической культуры, осознания глобального характера экологических проблем и путей их решения посредством методов химии;

11) экологического мышления, умения руководствоваться им в познавательной, коммуникативной и социальной практике.

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В составе метапредметных результатов выделяют значимые для формирования мировоззрения общенаучные понятия (закон, теория, принцип, гипотеза, факт, система, процесс, эксперимент и др.), которые используются в естественно-научных учебных предметах и позволяют на основе знаний из этих предметов формировать представление о целостной научной картине мира, и универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), которые обеспечивают формирование готовности к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности.

Метапредметные результаты освоения образовательной программы по химии отражают овладение универсальными познавательными действиями, в том числе:

#### **Базовыми логическими действиями**

1) умением использовать приёмы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл химических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями), использовать понятия для объяснения отдельных фактов и явлений; выбирать основания и критерии для классификации химических веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии); делать выводы и заключения;

2) умением применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в химии, преобразовывать широко применяемые в химии модельные представления — химический знак (символ элемента), химическая формула и уравнение химической реакции — при решении учебно-познавательных задач; с учётом этих модельных представлений выявлять и характеризовать существенные признаки изучаемых объектов — химических веществ и химических реакций; выявлять общие закономерности, причинно-следственные связи и противоречия в изучаемых процессах и явлениях; предлагать критерии для выявления этих закономерностей и противоречий; самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев);

#### **Базовыми исследовательскими действиями**

3) умением использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания, а также в качестве основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

4) приобретение опыта по планированию, организации и проведению учебных экспериментов: умение наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого опыта, исследования, составлять отчёт о проделанной работе; **Работой с информацией**

5) умением выбирать, анализировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления, получаемую из разных источников (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета); критически оценивать противоречивую и недостоверную информацию;

б) умением применять различные методы и запросы при поиске и отборе информации и соответствующих данных, необходимых для выполнения учебных и познавательных задач определённого типа; приобретение опыта в области использования информационно-коммуникативных технологий, овладение культурой активного использования различных поисковых систем; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, другими формами графики и их комбинациями;

7) умением использовать и анализировать в процессе учебной и исследовательской деятельности информацию о влиянии промышленности, сельского хозяйства и транспорта на состояние окружающей природной среды;

#### **Универсальными коммуникативными действиями**

8) умением задавать вопросы (в ходе диалога и/или дискуссии) по существу обсуждаемой темы, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

9) приобретение опыта презентации результатов выполнения химического эксперимента (лабораторного опыта, лабораторной работы по исследованию свойств веществ, учебного проекта);

10) заинтересованность в совместной со сверстниками познавательной и исследовательской деятельности при решении возникающих проблем на основе учёта общих интересов и согласования позиций (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы», координация совместных действий, определение критериев по оценке качества выполненной работы и др.);

#### **Универсальными регулятивными действиями**

11) умением самостоятельно определять цели деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и при необходимости корректировать свою деятельность, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, самостоятельно составлять или корректировать предложенный алгоритм действий при выполнении заданий с учётом получения новых знаний об изучаемых объектах — веществах и реакциях; оценивать соответствие полученного результата заявленной цели;

12) умением использовать и анализировать контексты, предлагаемые в условии заданий.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Ученик на базовом уровне научится:

1) раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;

2) демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;

3) раскрывать на примерах положения теории химического строения А.М. Бутлерова; понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;

4) объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;

5) применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;

6) составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;

7) характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;

8) приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;

9) прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;

10) использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;

11) владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

12) представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.

Ученик на базовом уровне получит возможность научиться:

1) иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;

2) использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

3) объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;

4) устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;

5) устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;

6) применять правила техники безопасности в кабинете химии;

7) использовать для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование и др.);

8) применение практических и лабораторных работ и экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений; описание результатов этих работ;

9) распознавать химические вещества по характерным признакам;

10) проводить расчеты на основе уравнений реакций, умения вычислять: количество вещества, объем или массу по количеству вещества, объему или массе реагентов и продуктов реакции (находить объем газа по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции);

11) узнавать основные направления развития химии.



## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ - 10»

№	Наименование темы	Всего часов	контрольные работы	практические работы	Виды деятельности	Виды, формы контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Тема 1. Теория химического строения органических соединений. Электронная природа химических связей.	2	-	-	Объяснять, почему органическую химию выделили в отдельный раздел химии. Перечислять основные предпосылки возникновения теории химического строения. Объяснять, что нужно учитывать при составлении структурной формулы органического вещества. Определять наличие атомов углерода, водорода и хлора в органических веществах. Различать понятия «электронная оболочка» и «электронная орбиталь». Объяснять механизм образования и особенности $\sigma$ - и $\pi$ - связей. Перечислять принципы классификации органических соединений. Определять принадлежность органического вещества к тому или иному классу по структурной формуле.	Письменный контроль; Устный опрос	<a href="http://schoolcollection.edu.ru/">http://schoolcollection.edu.ru/</a> <a href="http://ege.yandex.ru/chemistry/">http://ege.yandex.ru/chemistry/</a>
2	Тема 2. Углеводороды и их природные источники.	14	2	1	Объяснять пространственное строение молекул алканов на основе представлений о гибридизации орбиталей атома углерода. Изготавливать модели молекул алканов, руководствуясь теорией химического строения органических веществ. Отличать гомологи от изомеров. Называть алканы по международной номенклатуре. Составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства метана и его гомологов. Объяснять пространственное строение молекулы этилена на основе представлений о гибридизации атомных орбиталей углерода. Изображать структурные формулы алкенов и их изомеров, называть алкены по международной номенклатуре, составлять формулы алкенов по их названиям. Перечислять способы получения алкенов и области их применения. Составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства алкенов. Получать этилен. Доказывать непредельный характер этилена с помощью качественной реакции на кратные связи.	Устный опрос; Тестирование; Проверка домашнего задания; Практическая работа; Письменный контроль; Контрольная работа	<a href="http://schoolcollection.edu.ru/">http://schoolcollection.edu.ru/</a> <a href="http://ege.yandex.ru/chemistry/">http://ege.yandex.ru/chemistry/</a> <a href="http://classchem.narod.ru">http://classchem.narod.ru</a>

					<p>Составлять уравнения химических реакций, характеризующих непредельный характер алкадиенов. Объяснять sp-гибридизацию и пространственное строение молекулы ацетилена, называть гомологи ацетилена по международной номенклатуре, составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства ацетилена. Объяснять электронное и пространственное строение молекулы бензола. Изображать структурную формулу бензола двумя способами. Составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства бензола и его гомологов.</p> <p>Решать расчётные задачи на вывод формулы органического вещества. Характеризовать состав природного газа и попутных нефтяных газов. Характеризовать способы переработки нефти. Объяснять отличие бензина прямой перегонки от крекинг - бензина.</p>		
3	Тема 3. Кислородсодержащие органические вещества	12	-	1	<p>Изображать общую формулу одноатомных предельных спиртов. Объяснять образование водородной связи и её влияние на физические свойства спиртов. Составлять структурные формулы спиртов и их изомеров, называть спирты по международной номенклатуре. Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства спиртов и их применение. Характеризовать физиологическое действие метанола и этанола. Объяснять зависимость свойств фенола от строения его молекулы, взаимное влияние атомов в молекуле на примере фенола. Составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства фенола. Составлять формулы изомеров и гомологов альдегидов и называть их по международной номенклатуре. Объяснять зависимость свойств альдегидов от строения их функциональной группы. Проводить качественные реакции на альдегиды. Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства альдегидов. Составлять формулы изомеров и гомологов карбоновых кислот и называть их по международной номенклатуре. Объяснять зависимость свойств карбоновых кислот от наличия</p>	<p>Устный опрос; Тестирование; Проверка домашнего задания; Практическая работа; Письменный контроль;</p>	<p><a href="http://ege.yandex.ru/chemistry/">http://ege.yandex.ru/chemistry/</a> <a href="http://classchem.narod.ru">http://classchem.narod.ru</a></p>

					<p>функциональной группы (-COOH). Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства карбоновых кислот. Получать уксусную кислоту и доказывать, что это вещество относится к классу кислот. Отличать муравьиную кислоту от уксусной с помощью химических реакций. Распознавать органические вещества с помощью качественных реакций. Составлять уравнения реакций этерификации. Объяснять биологическую роль жиров.</p> <p>Объяснять биологическую роль глюкозы. Практически доказывать наличие функциональных групп в молекуле глюкозы.. Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства сахарозы. Составлять уравнения реакций гидролиза крахмала и поликонденсации моносахаридов. Проводить качественную реакцию на крахмал</p>		
4	Тема 4. Азотсодержащие органические вещества. Полимеры	6	1	-	<p>Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства аминов. Объяснять зависимость свойств аминокислот от строения их функциональных групп. Называть аминокислоты по международной номенклатуре и составлять уравнения реакций, характеризующих их свойства. Объяснять биологическую роль белков и их превращений в организме. Проводить цветные реакции на белки. Пользоваться инструкцией к лекарственным препаратам.</p> <p>Объяснять, как зависят свойства полимеров от их строения. Записывать уравнения реакций полимеризации. Записывать уравнения реакций поликонденсации. Перечислять природные источники каучука.</p>	<p>Устный опрос; Тестирование; Проверка домашнего задания; Практическая работа; Письменный контроль; Контрольная работа</p>	<p><a href="http://ege.yandex.ru/chemistry/">http://ege.yandex.ru/chemistry/</a> <a href="http://classchem.narod.ru">http://classchem.narod.ru</a></p>
<b>ВСЕГО ЗА УЧЕБНЫЙ ГОД</b>		<b>34</b>	<b>3</b>	<b>2</b>			



## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ ур	Тема урока	Форма контроля
1	Предмет органической химии. Теория хим. строения органических веществ.	Проверка домашнего задания.
2	Электронная природа химических связей в органических соединениях. Классификация органических веществ.	Устный опрос. Самостоятельная работа
3	1. Электронное и пространственное строение алканов. <b>Вводная контрольная работа.</b>	Проверка домашнего задания
4	2. Номенклатура и изомерия алканов. Получение алканов.	Фронтальный опрос.
5	3. Физические и химические свойства алканов, их применение.	Проверка домашнего задания. Устный опрос.
6	1. Алкены: строение, номенклатура и изомерия. Получение алкенов.	Проверка домашнего задания. Тестовая работа.
7	2. Свойства и применение алкенов.	Проверка домашнего задания. Самостоятельная работа
8	<b>3. Практическая работа № 1: «Получение этилена и опыты с ним».</b>	Оформление пр. р. Проверка домашнего задания.
9	4. Решение задач на определение молекулярной формулы по массовым долям элементов (по продуктам реакции горения).	Устный опрос.
10	5. Алкадиены.	Проверка домашнего задания. Самостоятельная работа
11	6. Ацетилен и его гомологи.	Проверка домашнего задания. Тестовая работа.
12	1. Бензол и его гомологи.	Фронтальный опрос.
13	2. Свойства, получение и применение аренов.	Проверка домашнего задания. Тестовая работа.
14	3. Повторение и обобщение знаний по теме «Углеводороды».	Фронтальный опрос. Проверка домашнего задания.
15	<b>4. Полугодовая контрольная работа по теме «Углеводороды».</b>	Контрольная работа.
16	1. Природные источники углеводородов. Переработка нефти.	Итоги контрольной работы, работа над ошибками
17	1. Предельные одноатомные спирты, их получение.	Проверка домашнего задания.
18	2. Химические свойства спиртов, и их применение.	Самостоятельная работа
19	1. Альдегиды. Строение, изомерия и номенклатура, получение.	Проверка домашнего задания.
20	2. Свойства альдегидов, и их применение.	Самостоятельная работа
21	3. Одноосновные предельные карбоновые кислоты.	Устный опрос.
22	4. Химические свойства и применение карбоновых кислот.	Фронтальный опрос.
23	<b>5. Практическая работа №2 «Получение и свойства карбоновых кислот».</b>	Оформление пр. р.
24	1. Сложные эфиры.	Тестовая работа.
25	2. Жиры: строение, свойства, применение.	Проверка домашнего задания.
26	1. Углеводы. Глюкоза.	Проверка домашнего задания.
27	2. Дисахариды. Сахароза.	Проверка домашнего задания.
28	3. Полисахариды. Крахмал. Целлюлоза.	Фронтальный опрос. Самостоятельная работа
29	1. Амины.	Проверка домашнего задания.

30	2. Аминокислоты.	Самостоятельная работа
31	3. Белки.	Устный опрос.
32	4. Обобщение знаний по курсу органической химии.	Проверка домашнего задания.
33	<b>5. Итоговая контрольная работа.</b>	Контрольная работа
34	Химия полимеров.	Итоги контрольной работы, работа над ошибками

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г. «Химия. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / Рудзитис Г. Е. - М.: Просвещение, 2020.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

1. Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г. «Химия. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / Рудзитис Г. Е. - М.: Просвещение, 2020.
2. Гара Н.Н. Программы общеобразовательных учреждений.- М.: Просвещение, 2020.
3. Химия. 10 класс. О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.И. Теренин. Дрофа. Москва – 2021 г.
4. О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. Настольная книга учителя химии. 10 класс. «Блик и К<sup>0</sup>» Москва, 2019г.
5. Насонова А.Е. Химия в таблицах. 8-11 класс: Справочное пособие. - М.: Дрофа,- 2020г.
6. Цветков Л.А. Преподавание органической химии в средней школе: пособие для учителя. М.: Просвещение, 2021. – 240 с.
7. Габриелян О.С. Методическое пособие для учителя. – М.: Дрофа, 2020.
8. Современные технологии в процессе преподавания химии / Авт. – сост. С.В. Дендебер, О.В. Ключникова. – М.: 5 за знания, 2021. – 112с.
9. Галыгина И.В. Современные технологии преподавания химии : 8 – 11 классы: учебно-методическое пособие / И.В. Галыгина, Л.В. Галыгина, Н.П. Воскобойникова. – М.: Вентана-Граф, 2019. – 160 с.
10. Габриелян О.С., Ватлина Л.П. Химический эксперимент в школе. 10 класс: учебно-метод. пособие. М.: Дрофа, 2020. – 208 с.
11. Брейгер Л.М. Нестандартные уроки. Химия. 8,10,11 классы / Л.М. Брейгер. – Волгоград: Учитель, 2019.
12. Радецкий А.М., Горшкова В.П., Кругликова Л.Н. Дидактический материал по химии для 10-11 классов: пособие для учителя. – М.: Просвещение, 2018.
13. Хомченко И.Г. «Сборник задач и упражнений по химии для средней школы» М.; « Новая Волна», 2021.
14. Габриелян О.С. «Химия. 10 класс: контрольные и проверочные работы», - М.: Дрофа, 2019.
15. Е.И. Ардашникова, Н.Б. Казеннова, М. Е. Гамм. Курс органической химии. «Аквариум» Москва, 2020г.
16. В.А. Батаев, Е.В. Батаева. Справочник по органической химии. «Астрель», Москва, 2019г.
17. Ерёмин В. А. Сборник задач и упражнений по химии: школьный курс / В. В. Ерёмин, Н. Е. Кузьменко. - М.: ООО «Издательский дом «Оникс 21 век»; ООО «Издательство «Мир и образование», 2017.

## ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. <http://inf.1september.ru> Газета «Химия» Издательского дома «Первое сентября».
2. [www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru) – Хим. факультет МГУ им. Ломоносова
3. [www.alhimik.ru](http://www.alhimik.ru) Научно-популярная школьная информация
4. <http://center.fio.ru/method/items.asp?id=10000755> Для учителей химии
5. <http://n-t.students.ru/ri/ps/> Популярная библиотека химических элементов (книга)
6. <http://hemi.wallst.ru/ucheb127b.htm> Учебники Мануйлова
7. <http://chemistry.r2.ru/aboutme.html> Сайт учителей химии (уроки, упражнения, контр. работы)
8. <http://repetitor.1c.ru/online/disp.asp?10;3> учебник 1с. репетитор
9. <http://www.chemistry.narod.ru/> Мир химии
10. <http://lib.rin.ru/cgi-bin/load/docs.pl?open=15576.txt&page=0> Химия для любознательных (Гроссе, Вайсмантель)
11. <http://formula44.narod.ru/> Биографии химиков
12. <http://vo.spb.ru/> Сайт уч-ся с опытами
13. <http://www.ecdl.ru> Контрольные измерительные материалы ЕГЭ
14. <http://www.fipi.ru/view/sections/228/docs/660.html> Образовательный портал для подготовки к экзаменам
15. <http://reshuege.ru> ЕГЭ и ГИА. Информационный образовательный портал. Подготовка к экзамену.
16. <http://www.fipi.ru/view/sections/228/docs/660.html> Образовательный портал для подготовки к экзаменам
17. <http://experiment.edu.ru> сайт Л.Ю. Аликберовой
18. <http://www.chemistry.ru> Дистанционная олимпиада по химии: телекоммуникационный образовательный проект
19. <http://www.edu.yar.ru/russian/projects/predmets/chemistry> Дистанционные эвристические олимпиады по химии
20. <http://www.eidos.ru/olymp/chemistry> Занимательная химия
21. <http://www.104.webstolica.ru> Классификация химических реакций
22. <http://classchem.narod.ru> КонТрен — Химия для всех: учебно-информационный сайт
23. <http://www.chemport.ru>
24. Химический сервер <http://www.himhelp.ru>
25. Материалы «Википедии» <http://ru.wikipedia.org/wiki/Химия>
26. Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии <http://school-sector.relarn.ru/nsm>
27. Химия и жизнь — XXI век: научно-популярный журнал [http://it-n.ru/communities.aspx?cat\\_no=4605&tmpl=com](http://it-n.ru/communities.aspx?cat_no=4605&tmpl=com)

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

Комплект портретов ученых-химиков

Серия справочных таблиц по химии:

– «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»,

– «Растворимость солей, кислот и оснований в воде»,

– «Электрохимический ряд напряжений металлов», «Окраска индикаторов в различных средах».

Серия таблиц по органической химии

Компьютер с выходом в Интернет.

Мультимедийный проектор.

Интерактивная доска Mimio Studio.

Принтер.

## **ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ, ДЕМОСТРАЦИЙ**

Нагревательные приборы - спиртовки

Доска для сушки посуды

Набор посуды и принадлежностей для демонстрационных опытов по химии

Столик подъемный

Штатив для демонстрационных пробирок ПХ-21

Набор флаконов (250 – 300 мл для хранения растворов реактивов)

Набор банок для хранения твердых реактивов (30 – 50 мл)

Набор склянок (флаконов) для хранения растворов реактивов

Набор пробирок (ПХ-14, ПХ-16)

Прибор для получения газов

Цилиндры мерные

Набор моделей шаростержневой

### **Реактивы**

*Набор № 1 ОС «Кислоты»*

Кислота серная

Кислота соляная

*Набор № 2 ОС «Кислоты»*

Кислота азотная

*Набор № 3 ОС «Гидроксиды»*

Калия гидроксид

Кальция гидроксид

Натрия гидроксид

*Набор № 5 ОС «Металлы»*

Алюминий (гранулы)

Железо восстановленное (порошок)

Медь (гранулы, опилки)

Цинк (гранулы)

*Набор № 17 ОС «Индикаторы»*

Лакмоид  
Метилловый оранжесый  
Фенолфталеин  
*Набор № 5 С «Органические вещества»*  
Анилин  
Анилин гидрохлорид (солянокислый)  
Ацетон  
Бензол  
Кислота аминокусная (глицин)  
Кислота олеиновая  
Кислота стеариновая  
Сахароза  
Метилен хлористый (дихлорметан)  
Изоамиловый спирт (изопентанол)  
Бутиловый спирт  
Изобутиловый спирт (изобутанол)  
Тетрахлорметан (углерод четыреххлористый)  
Ксилол  
НАБОР №22ОС УГЛЕВОДЫ, АМИНЫ  
Анилин  
Д-глюкоза  
Сахароза