

Муниципальное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №2 г. Хвалынска Саратовской области

Рассмотрено
на заседании методического совета
МОУ СОШ №2

Протокол от 30.05.2023 г. № 14



Утверждено

Директор МОУ СОШ №2

И.М.Летягина

Протокол от 30.05.2023 № 110/1

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности

«Занимательная органическая химия»

Возраст обучающихся: 16-17 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель программы:
Рассыльнова Ольга Николаевна,
педагог дополнительного образования

г.Хвалынский, 2023 г.

Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы

Пояснительная записка

Направленность: естественнонаучная направленность.

Актуальность программы. Современный учебный процесс направлен не столько на достижение результатов в области предметных знаний, сколько на личностный рост ребенка. Программа дополнительного образования «Занимательная органическая химия» способствует развитию представлений о химизме процессов в природе и технике, более глубокому изучению количественной стороны химических процессов. В наше время происходит усиление химизации большинства сфер жизни человека, но успехи органической химии используются без осознания необходимости грамотного применения веществ и материалов. Изучение тем программы поможет учащимся раскрыть свойства широкого спектра веществ и материалов в связи с их использованием.

Программа способствует ознакомлению с организацией коллективного и индивидуального исследования, обучению в действии, позволяет чередовать коллективную и индивидуальную деятельность. Теоретический материал включает в себя вопросы, касающиеся основ проектно-исследовательской деятельности, знакомства со структурой работы.

Отличительная особенность: занятия предполагают не только изучение теоретического материала, они также ориентированы на развитие практических умений и навыков самостоятельной экспериментальной и исследовательской деятельности учащихся. Содержание программы разбито на несколько разделов. Каждый раздел включает теоретические и практические занятия. Программа построена таким образом, что она расширяет кругозор учащихся, дает знания в области химии через активную практическую деятельность.

Педагогическая целесообразность.

Программа служит для существенного углубления и расширения знаний химической науки, необходимых для конкретизации основных вопросов органической химии и для общего развития учащихся.

Подготовленность учащихся может быть разного уровня, поэтому можно варьировать вид деятельности и типы задач.

Адресат программы, возрастные особенности обучающихся. Курс предназначен для обучающихся 16-17 лет, которые сделали выбор соответствующего направления в обучении и проявляют интерес к химии. При наборе принимаются все желающие. Зачисление учащихся в объединение производится по заявлению родителей (законных представителей) при отсутствии медицинских противопоказаний по состоянию здоровья.

Возрастные особенности 16 – 17 лет. Центральным новообразованием ранней юности является самоопределение, как профессиональное, так и личностное. Это новая внутренняя позиция, включающая осознание себя как члена общества, принятие своего места в нем. Учебная деятельность старшеклассников становится учебно-профильной, реализуется через профессиональные и личностные устремления юношей и девушек, приобретает черты избирательности, осознанности. В юношеском возрасте происходит интенсивное физиологическое и психическое развития. Особое значение в юношеском возрасте приобретает моральное воспитание, основные виды деятельности — учение и посильный труд, увеличивается диапазон социальных ролей и обязательств. Психическое развитие личности в юношеском возрасте тесно связано с обучением, трудовой деятельностью и усложнением общения со взрослыми. В связи с началом трудовой деятельности отношения между личностью и обществом значительно углубляются, что приводит к наиболее четкому пониманию своего места в жизни.

Для успешной реализации программы целесообразно объединение обучающихся в учебные группы численностью 15 человек.

Объем и срок освоения программы: программа рассчитана на 68 часов (2 часа в неделю). Введение данного курса предусматривает расширение базового курса по органической химии.

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу (во время занятий предусмотрены 5 минутные перерывы для отдыха и снятия напряжения). В каникулярное время занятия могут проводиться 2-3 раза в неделю.

Цель и задачи программы

Цель: развитие интереса к изучению органической химии посредством научно-исследовательской и проектной деятельности.

Задачи программы:

Обучающие:

- сформировать навыки и умения научно-исследовательской деятельности;
- сформировать навыки безопасного и грамотного обращения с веществами;
- сформировать практические умения и навыки разработки и выполнения химического эксперимента;
- сформировать презентационные умения и навыки;
- дать возможность учащимся проверить свои способности в естественно-образовательной области.

Развивающие:

- продолжить развитие познавательной активности, самостоятельности, настойчивости в достижении цели, креативных способностей учащихся;
- продолжить формирование коммуникативных умений;

- развивать внимание, память, логическое и конструктивное мышление;
- развивать учебную мотивацию школьников на выбор профессии, связанной с химической наукой.

Воспитывающие:

- вызвать интерес к изучаемому предмету;
- занимательно и ненавязчиво внедрить в сознание учащихся о необходимости сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья будущего поколения;
- воспитывать нравственное и духовное здоровье.

Планируемые результаты:

Предметные:

- формирование навыков и умений научно-исследовательской деятельности;
- формирование навыков безопасного и грамотного обращения с веществами;
- формирование практических умений и навыков разработки и выполнения химического эксперимента;
- формирование презентационных умений и навыков;
- учащиеся проверили свои способности в естественно-образовательной области.

Метапредметные:

- развитие познавательной активности, самостоятельности, настойчивости в достижении цели, креативных способностей учащихся;
- формирование коммуникативных умений;
- развитие внимания, памяти, логического и конструктивного мышления;
- развитие учебной мотивации школьников на выбор профессии, связанной с химической наукой.

Личностные:

- интерес к изучаемому предмету;
- у учащихся сформирована необходимость сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья будущего поколения;
- воспитано нравственное и духовное здоровье.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		Всего	Формы аттестации/ контроля
		теория	практика		
1	Введение в органическую химию			8	
	Органическая химия - наука и учебный предмет.	1		1	Тест
	Имена ученых, внесших вклад в развитие органической химии. Основные положения теории строения органических соединений.	1		1	Сообщение
	Химическое строение как порядок соединения и взаимного влияния атомов в молекулах. Свойство атомов углерода образовывать прямые, разветвленные и замкнутые цепи, ординарные и кратные связи.	0,5	0,5	1	Тест
	Гомология, изомерия, функциональные группы в органических соединениях.	0,5	0,5	1	Тест
	Моделирование молекул органических соединений.		1	1	Отчет
	Определение элементарного состава органических соединений (углерода, водорода, азота, галогенов).		1	1	Отчет
	Зависимость свойств веществ от химического строения. Классификация органических соединений. Основные направления развития теории химического строения.	1		1	Тест
	Взаимное влияние атомов в молекуле		1	1	Отчет
2	Химия углеводов			11	
	Природные источники углеводов. Нефть, ее состав и свойства	1		1	Творческая работа
	Продукты фракционной перегонки нефти.	1		1	Сообщение Тест
	Разделение смесей путем перегонки		1	1	Отчет
	Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов	1		1	Творческая работа
	Нефть и окружающая среда		1	1	Отчет
	Топливо. Теплота сгорания топлива.	1		1	Сообщение
	Определение теплоты сгорания топлива.		1	1	Отчет
	Полиэтилен	1		1	Сообщение
	Деполимеризация полиэтилена Деполимеризация полиэтилена		1	1	Отчет

	Каучук как природный полимер, его строение, свойства, Проблема синтеза каучука и ее решение.	1		1	Сообщение
	Каучук: получение, свойства, применение.		1	1	Отчет
3	Кислородосодержащие органические соединения			7	
	Спирты, Углеводы	1		1	Тест
	Окисление спиртов. Спирты понижают температуру замерзания	0,5	0,5	1	Отчет
	Исследование пробы воздуха на алкоголь.		1	1	Отчет
	Углеводы		1	1	Отчет
	Получение свекловичного сахара.		1	1	Отчет
	Крахмальный завод на дому.		1	1	Отчет
	Экспериментальное решение задач по теме «Углеводы».		1	1	Отчет
4	Основа жизни			4	
	Аминокислоты	0,5	0,5	1	Отчет
	Обратимая и необратимая денатурация белка		1	1	Отчет
	Алкалоиды и дубильные вещества		1	1	Отчет
	Опыты с чайным листом.		1	1	Отчет
5	Подведем итоги			6	
	Музей одной картины.	0,5	0,5	1	Творческая работа
	Портрет одного героя. Жиры.	0,5	0,5	1	Творческая работа
	Волшебники СМС	0,5	0,5	1	Творческая работа
	Обнаружение витаминов в пищевых продуктах.	0,5	0,5	1	Творческая работа
	Конкурс сообщений «Самое - самое... вещество» (интересное, важное, распространенное, необходимое и т.д.) Ученическая конференция		2	2	Защита презентаций, проектов
6	Решение задач по органической химии повышенного уровня сложности			32	
	Нахождение молекулярной формулы вещества по известному элементарному составу	2			Решение задач
	Нахождение молекулярной формулы вещества по продуктам сгорания	2			Решение задач
	Нахождение молекулярной формулы вещества по известной общей формуле и массовой доле одного из элементов	2			Решение задач
	Нахождение молекулярной формулы вещества по его реакционной способности	2			Решение задач

	Расчеты по химическим уравнениям	1			Решение задач
	Задачи на смеси веществ	1			Решение задач
	Определение состава продукта реакции	1			Решение задач
	Нахождение массовой доли одного из продуктов реакции в растворе по уравнению реакции	1			Решение задач
	Нахождение массы одного из исходных веществ по уравнению реакции	1			Решение задач
	Задачи по теме «Алканы»	1			Решение задач
	Решение задач по теме «Алкены»	1			Решение задач
	Решение задач по теме «Алкены»	1			Решение задач
	Решение задач по теме «Алкины»	1			Решение задач
	Решение задач по теме «Алкадиены»	1			Решение задач
	Решение задач по теме «Циклоалканы»	1			Решение задач
	Решение задач по теме «Ароматические углеводороды»	1			Решение задач
	Задачи на тему «Углеводороды»	1			Решение задач
	Решение задач по теме «Спирты»	1			Решение задач
	Решение задач по теме «Фенолы»	1			Решение задач
	Решение задач по теме «Альдегиды»	1			Решение задач
	Решение задач по теме «Карбоновые кислоты»	1			Решение задач
	Решение задач по теме «Карбоновые кислоты»	1			Решение задач
	Решение задач по теме «Сложные эфиры»	1			Решение задач
	Решение задач по теме «Углеводы»	1			Решение задач
	Задачи на тему «Кислородсодержащие органические соединения»	1			Решение задач
	Решение задач по теме «Амины»	1			Решение задач
	Решение задач по теме «Амины»	1			Решение задач
	Решение задач по теме «Аминокислоты. Белки»	1			Решение задач
	Всего	46	22	68	

Содержание программы.

Тема 1. Введение в органическую химию (8 часов).

Органическая химия - наука и учебный предмет. Имена ученых, внесших вклад в развитие органической химии. Основные положения теории строения органических соединений. Химическое строение как порядок соединения и взаимного влияния атомов в молекулах. Свойство атомов углерода образовывать прямые, разветвленные и замкнутые цепи, ординарные и кратные связи. Гомология, изомерия, функциональные группы в органических соединениях. Зависимость свойств веществ от химического строения. Классификация органических соединений. Основные направления развития теории химического строения.

Практическая работа № 1 Моделирование молекул органических соединений.

Практическая работа № 2 Определение элементарного состава органических соединений (углерода, водорода, азота, галогенов).

Практическая работа № 3. Взаимное влияние атомов в молекуле.

Тема 2. Химия углеводов (11 часа).

Природные источники углеводов. Нефть, ее состав и свойства, использование в народном хозяйстве. Продукты фракционной перегонки нефти. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Топливо. Теплота сгорания топлива. Полиэтилен. Каучук как природный полимер, его строение, свойства, Проблема синтеза каучука и ее решение.

Практическая работа № 4. Разделение смесей путем перегонки.

Практическая работа №5. Нефть и окружающая среда

Практическая работа №6. Определение теплоты сгорания топлива.

Практическая работа №7. Деполимеризация полиэтилена.

Практическая работа №8. Каучук: получение, свойства, применение

Тема 3. Кислородосодержащие органические соединения (7 часов)

Спирты. Одноатомные и многоатомные. Углеводы.

Практическая работа №9 Окисление спиртов. Спирты понижают температуру замерзания

Практическая работа №10 Исследование пробы воздуха на алкоголь.

Практическая работа №11 Углеводы.

Практическая работа №12 Получение свекловичного сахара.

Практическая работа №13 Крахмальный завод на дому.

Практическая работа №14 Экспериментальное решение задач по теме «Углеводы».

Домашний эксперимент. Выделение крахмала из муки и его обнаружение. Распознавание сливочного масла и маргарина. Обнаружение глюкозы в

ягодах и плодах. Электролитическое обнаружение крахмала в недозрелых фруктах

Тема 4. Основа жизни. (4 часов)

Практическая работа №15 Аминокислоты.

Практическая работа №16 Обратимая и необратимая денатурация белка.

Практическая работа №17 Алкалоиды и дубильные вещества

Практическая работа №18 Опыты с чайным листом.

Тема 6. Подведем итоги (6 часов).

Музей одной картины.

Портрет одного героя. Жиры.

Волшебники СМС

Обнаружение витаминов в пищевых продуктах.

Конкурс сообщений «Самое - самое... вещество» (интересное, важное, распространенное, необходимое и т.д.) Ученическая конференция .

Тема 7. Решение задач по органической химии повышенного уровня сложности (32 ч.)

Формы аттестации планируемых результатов и их периодичность

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся:

- входной контроль – беседа;
- текущий контроль - осуществляется на занятиях в течение всего учебного года для отслеживания уровня освоения программы и развития личностных качеств ребенка;
- промежуточный контроль – осуществляется в середине периода, с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения;
- итоговый контроль – осуществляется в конце освоения всей программы.

Комплекс организационно-педагогических условий

Методическое обеспечение

– печатные и электронные ресурсы, авторские разработки, аутентичные источники, сборники упражнений, задач и примеров проектов, прилагаемые к образовательным наборам.

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей учащихся, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности.

При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы учащихся:

- фронтальная форма - для изучения нового материала, информация подаётся всей группе из 8-14 человек
- индивидуальная форма - самостоятельная работа учащихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма помогает педагогу, сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-5 человека)

Помимо основных занятий, программа включает в себя и культурно-массовые мероприятия, такие как: экскурсии, конкурсы, выставки.
Предполагаются следующие активные формы проведения занятий

- Лекционно-практические занятия, проблемные лекции
- Тренинги, мастер-классы, workshop
- Экскурсии

Будут реализованы активные методы обучения такие, как: – Метод проектов

- Метод кейсов
- Метод задач
- Метод проблемного обучения
- Метод дифференцированного обучения

Материально-техническое обеспечение

Специализированное учебное оборудование на базе кабинета химии. Применяемое оборудование является современным и актуальным, позволяя использовать в образовательном процессе последние научно-технические достижения.

- Набор посуды из химического стекла (10 шт.)
- электрическая плитка (1 шт.)
- термометр (2 шт.)
- щипцы (1 шт.)
- муфельная печь (1 шт.)
- сушильный шкаф (1 шт.)
- оптический световой микроскоп (1 шт.)

- сканирующий зондовый микроскоп (1 шт.)
- электронные весы (1 шт.)
- Персональный компьютер (1 шт.)
- комплект реактивов (14 шт.)

Информационно-методические и дидактические материалы

Информационное обеспечение:

- мультимедиа;
- видеофильмы.

Дидактические материалы:

Дидактическое обеспечение предполагает наличие текстов разноуровневых заданий, тематических тестов по каждому разделу темы, инструкций для выполнения практических работ. Задачи разноуровневого типа.

Кадровое обеспечение. Занятия по Программе ведёт учитель учитель химии, либо любой другой специалист в области естествознания, обладающий достаточным опытом работы с детьми, либо педагог дополнительного образования.

Оценочный материал

Практическая работа № 1 Моделирование молекул органических соединений.

Задание 1. Изготовьте шаростержневые модели молекул пропана, бутана, изобутана.

Задание 2. Изготовьте пять шаростержневых моделей радикала метила – CH_3 . Соедините два радикала между собой. Что необходимо сделать, чтобы к этой модели присоединить третий радикал? Четвертый? Пятый? Что происходит с углеводородной цепью, когда присоединяют трети, четвертый и пятый радикалы? Объясните, почему так происходит.

Задание 3. На шаростержневых моделях молекул этана, пропана и т.д. покажите, как образуются свободные радикалы? Дайте им название.

Задание 4. Соберите шаростержневые модели молекул этилена, ацетилен. Докажите невозможность свободного вращения атомов углерода вокруг двойной и тройной связи. Объясните причину этого явления.

Задание 5. Покажите на модели молекулы этана образование двойной, тройной связи между атомами углерода. Как при этом изменится конфигурация молекулы?

Задание 6. Покажите на модели молекулы этилена и ацетилен, как изменится конфигурация молекулы, если одна из связей (какая?) между атомами углерода.

Задание 7. (работа в группах) Соберите шаростержневые модели молекул пентана, пентена-1, пентина-1. Покажите возможные виды изомерии.

Занятие 8. Изготовьте возможные шаростержневые модели молекул, имеющих состав $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2\text{N}$

Вывод. Предельные углеводороды имеют зигзагообразное строение углеродной цепи и свободное вращение атомов углерода вокруг простых связей, а непредельные углеводороды не имеют возможности вращения атомов углерода вокруг двойной и тройной связи и иное расположение атомов в пространстве.

Практическая работа № 2 Определение элементарного состава органических соединений (углерода, водорода, азота, галогенов).

Цель работы. Исследование различных веществ, как органического, так и неорганического происхождения на наличие углерода, водорода, хлора. Групповая работа.

Оборудование и реактивы: спиртовка (1 шт.), лабораторный штатив (1 шт.), штатив для пробирок (1 шт.), огнеупорная пробирка с пробкой и газоотводной трубкой (1 шт.), пробирка (5 шт.), шпатель (1 шт.), керамическая пластинка (5 шт.), кольцо из медной проволоки, щипцы (1 шт.), стеклянная вата, известковая вода, оксид меди (II) (порошок), безводный сульфат меди (II), углеводы (сахар, крахмал), ацетатный шелк, карбонат кальция, кусочки полихлорвинила, соляная кислота.

Время проведения. 25—30 мин.

Примечание. Каждая группа исследует только два вещества, одно вещество органическое, другое неорганическое. При обсуждении происходит обмен полученными результатами и делается общий вывод.

Ход работы

1. Нагревание на воздухе

1. Положите половину шпателя крахмала на керамическую пластинку.
2. Возьмите пластинку щипцами и внесите ее в сильное пламя. Нагревайте крахмал несколько минут, пока он не перестанет изменяться.
3. Запишите, воспламеняется, обугливается или плавится вещество, укажите тип пламени.
4. Повторите действия 1—3 с другими веществами.

2. Нагревание на воздухе с оксидом меди (II).

Смешайте в пробирке половину шпателя крахмала и три шпателя сухого оксида меди (II).

На полученную смесь насыпьте еще 2 шпателя оксида меди. В верхнюю часть пробирки поместите стеклянную вату, на которую насыпают немного безводного сульфата меди (II)

Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой и закрепите ее в лапке штатива. Поместите газоотводную трубку в пробирку с известковой водой.

Нагревайте смесь, начиная с верха пробирки, в течение 2 мин. Для предотвращения обратного всасывания перед тем, как прекратить нагревание, откройте пробку.

По помутнению известковой воды определите содержание углерода в веществе. Изменение цвета сульфата меди (II) указывает на наличие водорода.

Очистите пробирку и повторите действия 1—5 с другими веществами.

3. Обнаружение галогена в исследуемом веществе (проба Бейльштейна)

1. Внесите в пламя спиртовки медную проволочку с петлей на конце и прогрейте ее до красного каления.

Убедитесь в том, что при прокаливании проволочки пламя не окрашивается.

2. После охлаждения почерневшей проволочки опустите ее петлю на мгновение в исследуемую жидкость. Внесите смоченную в жидкости проволочку сначала в нижнюю часть пламени спиртовки, а затем перенесите ее в самую горячую верхнюю часть пламени спиртовки. Наблюдайте за изменением окраски пламени.

Примечание. Если в качестве исследуемого вещества выданы кусочки полихлорвинила, прикоснитесь раскаленной частью проволочки к полимеру и внесите его в пламя спиртовки.

Результаты

Заполните таблицу: Определение углерода и водорода

Вещества	Нагревание на воздухе	Нагревание на пористом материале, медной проволоке	Нагревание с оксидом меди (II)	Тест на оксид углерода (IV)	Вывод

Контрольные вопросы и задания

1. Что такое известковая вода
2. Почему надо снять с пробирки пробку с газоотводной трубкой прежде, чем прекратить нагревание?
3. Для чего используют стеклянную вату?
4. Какие соединения углерод и водород образуют при разрушении органических веществ?
5. Опишите внешний вид осадка после нагревания.
6. Опишите, как изменяется безводный сульфат меди (II) при обнаружении воды
7. Почему нельзя сделать вывод о том, что крахмал содержит кислород, на основании того, что в состав углекислого газа, выделившегося при сгорании, входит кислород?
8. Почему происходит почернение медной проволоочки после ее прокалывания в пламени спиртовки?
9. Как изменился цвет пламени спиртовки при внесении в нее медной проволоочки с исследуемым веществом?
10. Для чего используют пробу Бейльштейна?
11. Можно ли отличить с помощью пробы Бейльштейна хлорид натрия от органического вещества, содержащего галоген?

Практическая работа № 3. Взаимное влияние атомов в молекуле.

Цель работы. Ознакомление с взаимным влиянием атомов в молекулах на примере

исследования свойств кислородсодержащих органических соединений, имеющих в своем составе гидроксильную группу, — этанола, фенола и уксусной кислоты

Оборудование. Два стакана объемом 100 мл, спиртовка, четыре пробирки.

Вещества. Этанол, насыщенный раствор фенола, 2М уксусная кислота и ледяная уксусная кислота, 2 М серная кислота H_2SO_4 , твердый хлорид железа (III) $FeCl_3$, 0,1М раствор дихромата калия $K_2Cr_2O_7$, 0,5М раствор карбоната натрия Na_2CO_3 , а также универсальная индикаторная бумага.

Примечание. Работа с фенолом производится демонстрационная, каждая группа учащихся исследует реакции только одного вещества, затем группы обмениваются результатами и делают общий вывод.

Порядок выполнения работы

1. Налейте в пробирку 1 мл исследуемого вещества и поместите в раствор полоску универсальной индикаторной бумаги. По шкале определите значение pH.
2. В эту же пробирку добавьте равное количество раствора карбоната натрия и подогрейте смесь. Отметьте, происходит ли выделение газа.
3. Чистую пробирку на 1/4 заполните водой, поместите в нее несколько кристалликов хлорида железа. К полученному раствору добавьте небольшое количество изучаемого вещества. Отметьте изменение цвета.
4. К 1 мл дихромата калия добавьте 2 мл серной кислоты и немного исследуемого вещества. Смесь подогрейте в стакане с кипящей водой. Отметьте изменение цвета.
5. Осторожно понюхайте содержимое пробирки и отметьте появление запаха.
6. Поместите 1 мл исследуемого вещества в чистую пробирку (лучше использовать ледяную уксусную кислоту), добавьте равный объем этанола и одну каплю концентрированной серной кислоты.
7. В течение нескольких минут подогрейте содержимое пробирки в стакане с горячей водой.
8. Горячий раствор перелейте в стакан с раствором карбоната натрия, который нейтрализует избыток кислот и устраняет их запахи.
9. Осторожно понюхайте содержимое стакана. Отметьте, изменился ли запах.
10. Результаты опытов оформите в таблице

Какие выводы можно сделать о взаимном влиянии атомов в молекуле?

Практическая работа №4. Нефть и окружающая среда.

Установка. Нефть распространяется по воде очень быстро. Нефть, смешенная с эмульгаторами и водой, покрывает берега токсичной, липкой, вязкой грязью, которая может оставаться долгие месяцы.

1 группа «Образование нефтяной пленки на поверхности воды. Очистка воды от нефтяного загрязнения»

Цель: познакомить с физическими свойствами нефти плотностью и растворимостью, найти эффективный способ очистки воды от нефти.

Оборудование и реактивы: чашка Петри с водой, пробирка, пипетка, нарезанные полоски фильтровальной бумаги; нефть, керосин.

Ход работы

1. В чашку Петри с водой добавьте несколько капель нефти. Обратите внимание на распределение нефти в воде.
2. Затем опустите в стакан фильтровальную бумагу так, чтобы она коснулась нефтяной пленки. Нефть впитывается в фильтровальную бумагу.
3. Опустите фильтровальную бумагу в пробирку с керосином. Нефть растворяется, и бумага очищается от нее.
4. Отметьте физические свойства нефти: плотность, растворимость в воде,

органических растворителях.

2 группа «Образование нефтяной пленки на поверхности воды. Очистка воды от нефтяного загрязнения»

Цель: познакомить с физическими свойствами нефти плотностью и растворимостью, найти эффективный способ очистки воды от нефти.

Оборудование и реактивы: кристаллизатор (1 шт.), пробковая крошка (опилки, кусочки пенопласта, жгуты из пеньки), вода, нефть.

Ход работы

Налейте в кристаллизатор воды и добавьте 1—2 мл нефти.

Насыпьте на нефтяную пленку пробковую крошку.

Через несколько минут соберите пропитанную нефтью крошку с поверхности воды.

Вопросы и задания 1 и 2 группам

В чем растворяется нефть?

Опишите внешний вид воды перед обработкой.

Почему нефтяная пленка находится на поверхности воды и не тонет?

Опишите физические свойства нефти.

Как можно собрать нефть с поверхности воды?

Какое явление используется при очистке воды от нефти с помощью пробковой крошки?

Предложите свои способы сбора нефти с поверхности воды и проверьте их.

Практическая работа №5 **Определение теплоты сгорания топлива.**
Установка.

Парафин, бутан, этанол и метан — это все топлива. При их сгорании выделяется большое количество тепла.

Количество тепловой энергии, выделяющейся при сгорании определенного количества вещества, называется *теплотой сгорания*.

Этот опыт показывает с помощью простого лабораторного оборудования, каким образом можно измерить количество выделяющейся при горении углеводородов теплоты.

Основной фактор, который оценивается при выборе различных видов топлив — это теплота, производимая в расчете на грамм топлива.

Цель работы. Определение соотношения между количеством тепловой энергии, выделяющейся при сгорании углеводородов, и их молярными массами; определение теплоты сгорания воска свечи и этанола, сравнение этих величин с теплотами сгорания других углеводородов

Оборудование и реактивы: лабораторный штатив (1 шт.), Консервная банка емкостью 0,5л, термopapa, электронные весы, штатив с кольцом, стеклянная пластинка, стеклянная палочка, спиртовка, мерный цилиндр на 100 мл (1 шт.), этанол.

Ход работы

I. группа «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОТЫ СГОРАНИЯ СПИРТА»

1. С помощью мерного цилиндра налейте 100 мл воды в консервную банку.

2. Измерьте температуру воды.
 3. Наполните спиртовку до половины спиртом и взвесьте ее.
 4. Закрепите консервную банку с водой в штативе так, чтобы дно банки было выше фитиля спиртовки на 5 см
 5. Зажгите спиртовку и перемешайте воду.
 6. Когда температура воды повысится на 40°C по сравнению с первоначальной, погасите спиртовку. Не допускайте тления фитиля. Снова взвесьте спиртовку так быстро, как это возможно. Результаты занесите в таблицу
 7. С помощью мерного цилиндра налейте 100 мл воды в консервную банку.
 8. Измерьте температуру воды.
 9. Закрепите свечу на стеклянной пластинке. Для этого подержите низ свечи над пламенем спички, пока воск не растает и не начнет капать. Поставьте свечу на раскаленный воск и придерживайте ее, пока воск не застынет. Верхний конец свечи должен быть на расстоянии 2 см от дна банки.
 10. Определите массу свечи (вместе со стеклянной пластинкой). Запишите значение.
 11. Поставьте свечу под банку с водой и зажгите ее. Осторожно размешайте воду палочкой. По мере сгорания свечи может возникнуть необходимость опустить банку, чтобы пламя было точно под ее дном. Соблюдайте при этом осторожность.
 12. Когда температура воды повысится на 40°C по сравнению с первоначальной, погасите пламя.
 13. Продолжайте помешивание, пока температура воды не перестанет повышаться. Запишите наибольшее достигнутое значение.
 14. Определите массу остывшей свечи, включая массу всего оплавившегося воска.
- Результаты. Заполните таблицу.

Практическая работа № 6. Крекинг смазочных масел.

Предварительные сведения

Нефть — источник предельных соединений. Ее можно разделить на несколько фракций с помощью фракционной перегонки. Углеводороды с высокой температурой кипения, имеющие большие молекулы, находят ограниченное применение. Молекулы таких углеводородов расщепляют, чтобы получить более мелкие и соответственно более ценные молекулы. Такое расщепление происходит в процессе высокотемпературной обработки — крекинга.

Оборудование и реактивы: горелка Бунзена, лабораторный штатив (1 шт.), штатив для пробирок (1 шт.), огнеупорная пробирка с боковым отростком и пробкой с газоотводной трубкой (1 шт.), пробирка (3 шт.), пипетка, кристаллизатор, (1 шт.), шпатель, стеклянная вата, битый фарфор, универсальная индикаторная бумага, медицинский парафин (додекан), бромная вода, перманганат калия, раствор серной кислоты (2 М).

Ход работы I. КРЕКИНГ

1. Поместите в пробирку на глубину около 2 см тампон из стекловаты. С помощью пипетки накапайте медицинский парафин на стекловату, пока она не «насытится». Слейте излишек парафина.
2. Полностью наполните пробирку кусочками фарфора.
3. Закрепите пробирку в лабораторном штативе, закройте пробкой с газоотводной трубкой,
4. Наполните другую пробирку водой и расположите ее над газоотводной трубкой в стакане с водой (рис. 4).
5. Сильно нагревайте фарфор в течение нескольких минут. Изредка подогревайте и стеклянную вату с парафином. Выпустите первые несколько пузырьков газа, остальной газ соберите в три пробирки.

II. ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ПРОДУКТОВ И ПАРАФИНА

1. Исследуйте сначала газ, а затем медицинский парафин
 2. Отметьте запах.
 3. Подожгите образец лучиной.
 4. Добавьте в образец 5—6 капель бромной воды. Закройте пробирку и встряхните содержимое. Наблюдайте за изменением цвета.
 5. Добавьте 5—7 капель подкисленного раствора перманганата калия в образец. Закройте пробирку и перемешайте содержимое. Наблюдайте за изменением цвета.
 6. Положите кусочек влажной индикаторной бумаги в образец.
- Результаты. Заполните таблицу:

Практическая работа №7. Деполимеризация полиэтилена

Установка. На уроках подробно рассматривают свойства полиэтилена и отмечают, что макромолекула полиэтилена очень похожа на молекулы высших предельных углеводородов (большая относительная молекулярная масса, отсутствие кратных связей, химическая инертность). Возникает вопрос: возможно ли осуществить обратную реакцию — деполимеризацию — с получением непредельного мономера — этилена? Известно, что при нагревании в пробирке полиэтилен плавится, кипит, а в его парах присутствуют в основном молекулы полимера (частичный крекинг идет за счет стеклянных стенок пробирки, выполняющей каталитическую роль, но этого явно недостаточно, чтобы наглядно показать процесс деполимеризации).

Для осуществления процесса разложения полиэтилена необходимо использовать катализатор, который разрывал бы углерод-углеродные связи. К таковым относятся оксид хрома(III) и оксид алюминия. Наилучший катализатор — оксид хрома(III) Cr_2O_3 , который получают разложением дихромата аммония непосредственно перед опытом (всемирно известный опыт «Вулкан»). Этот опыт очень важен, так как имеет экологическое значение. Ведь до сих пор не решена проблема утилизации и переработки полимерных отходов, которые загрязняют окружающую среду, так как их не разрушают никакие микроорганизмы. Полиэтилен — один из таких полимеров

Ход работы

1. На дно пробирки поместить кусочки полиэтилена (лучше с низкой степенью полимеризации).
 2. Закрепить пробирку в лапке штатива почти горизонтально, с легким наклоном дна вниз, чтобы расплавленный полиэтилен не вылился.
 3. Внести шпателем в пробирку свежеприготовленный оксид хрома(III), который располагают на дне и в середине пробирки. В средней части пробирки катализатор должен лежать рыхло (для улучшения проходимости газа).
 4. Закрыть пробирку пробкой с газоотводной трубкой, направленной вверх. Сначала нагреть центральную часть пробирки (катализатор должен нагреться до температуры 500 °С), а затем полиэтилен до закипания. Пары полиэтилена, проходя над нагретым катализатором, разлагаются. Выходящий из газоотводной трубки газ представляет собой смесь непредельных соединений, основу которой составляет этилен.
 5. Поджечь полученный газ.
 6. Затем необходимо потушить пламя, перевернуть газоотводную трубку вниз и поочередно опускать ее в пробирки с растворами перманганата калия и иодной воды
- Сделать вывод. 1. О характере выделяющегося газа.
2. О возможности использования данной реакции.

Практическая работа №8. Каучук: получение, свойства, применение.

Получение каучука из листьев фикуса. Каучук содержится во многих растениях — одуванчике, фикусе, кок-сагызе, тау-сагызе и т. п. Для получения каучука лучше взять листья фикуса. Сок из листьев собирают в пробирку. В нее же добавляют немного воды и 0,5г сульфата аммония. После размешивания смеси и добавления к ней этилового спирта выделяются капельки каучука.

Несколько капель каучука растворяют в бензине и к части этого раствора добавляют бромную воду или раствор перманганата калия. Окраска добавленных растворов обесцвечивается, что свидетельствует о непредельных свойствах каучука. Вторую часть раствора осторожно выпаривают на часовом стекле. После удаления растворителя на стекле остается эластическая пленка каучука, которую можно слегка растягивать.

Вопросы _____ и _____ ответы:
Почему обесцвечивается окраска бромной воды и перманганата калия в растворе каучука?

Практическая работа №9 Исследование пробы воздуха на алкоголь

Цель работы. Исследование эффективности прибора для взятия пробы на алкоголь.

Оборудование. Три конические колбы объемом 100 мл, две стеклянные трубки, согнутые под прямым углом, зажим, пробка с двумя отверстиями, резиновая трубка, три стеклянные трубки, заполненные кристаллическим дихроматом калия $K_2Cr_2O_7$, или три пробирки «Алкотест-80», три резиновых шара одинакового размера, велосипедный насос.

Вещества. Этиловый спирт.

Примечание. Пробирки для взятия пробы на алкоголь «Алкотест-80» содержат кристаллы дихромата калия. При прохождении через пробирку воздуха, содержащего пары алкоголя, часть ионов дихромата восстанавливается до зеленых ионов хрома (III). Количество прошедшего через пробирку этанола измеряется глубиной распространения зеленой окраски в пробирке.

Интенсивность зеленой окраски характеризует содержание этанола в выдыхаемом воздухе и, следовательно, концентрацию алкоголя в крови (КАК).

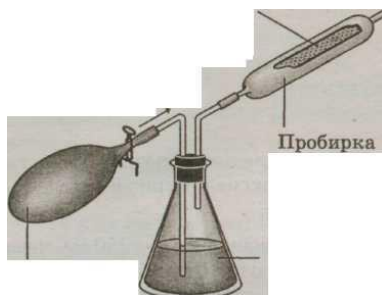
ХОД РАБОТЫ

1. Приготовьте раствор спирта (80 мл этанола в 100 мл воды). Это сравнимо с разрешенной предельной КАК — 80 мг на 100 г крови.
2. Приготовьте еще два раствора спирта — с более высокой и более низкой концентрацией по сравнению с предыдущей.
3. Соберите три прибора, как показано на рисунке, но без резиновых шаров. До присоединения системы подачи воздуха колбу с раствором спирта подогрейте до 40 °С.
4. С помощью велосипедного насоса надуйте резиновый шар, закройте отверстие зажимом и присоедините шар к прибору.
5. Медленно приоткройте зажим и пропускайте воздух через прибор в течение 1—2 мин. (Автомобилисту дают на тестирование дыхания 10—20 с.)
6. Повторите эксперимент с двумя другими растворами. Шары старайтесь надувать одинаковыми, чтобы объем воздуха, прошедший через прибор, был один и тот же.

В каждом случае используйте новую трубку с дихроматом калия.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Насколько подходит этот метод для обнаружения разницы в концентрации растворов этанола?
2. Какие другие изменения окраски содержимого трубки для тестирования на алкоголь можно еще обнаружить?
3. Объясните, почему вам рекомендовано проводить опыт по времени несколько дольше, чем при тестировании водителей на алкоголь.
4. Объясните, почему важно работать с растворами этанола, подогретыми до 40 °С.



Практическая работа № 10. Дубильные вещества

Лабораторная работа Выделение танина из сухого чайного листа и опыты с ним

Предварительные сведения

В чайном листе обнаружено 130 химических соединений. Среди них важное место занимают дубильные вещества (15—30%), эфирные масла, органические кислоты, флавоноиды, стерины, витамины А, В₁, В₂, РР и особенно Р и С. Причиной появления коричневой или черной окраски могут быть вещества из группы катехинов. Катехины чая обладают свойствами витамина Р, который регулирует проницаемость стенок кровеносных сосудов. Эти бесцветные вещества под влиянием ферментов превращаются в пищевые дубильные вещества.

Дубильные вещества легко растворимы в воде. С солями железа дают сине-черное или зелено-черное окрашивание.

Дубильные вещества не представляют собой какой-либо строго очерченной группы органических соединений. Дубильные вещества содержатся во многих растениях, находясь в коре, листьях, плодах, древесине. Их особенно много (до 70%) накапливается в чернильных орешках, представляющих болезненные наросты на листьях дуба, образующихся в местах укусов насекомых. В чае содержатся дубильные вещества, из которых наиболее изучены танины. Они обуславливают вяжущий вкус крепкого чая.

Для промышленных целей используют другие источники танина — чернильные орешки, галлы или растение сумах.

Для экстракции растворимых веществ, чай кипятят с водой.

Для опыта лучше взять зеленый чай, так как в нем танинов больше, чем в черном чае.

Оборудование и реактивы: спиртовка или электронагреватель (1 шт.), штатив лабораторный (1 шт.), водяная баня (1 шт.), весы технические (1 шт.), химический стакан на 500 мл (2 шт.), мерный цилиндр на 100 мл (1 шт.), пипетки медицинские (2 шт.), стакан химический (200 мл) (2 шт.), стакан химический (100 мл) (2 шт.), выпарительная чашка (1 шт.), ступка с пестиком (1 шт.), шпатель (1 шт.), воронка коническая (3 шт.), штатив для пробирок (1 шт.), пробирка (1 шт.), зеленый чай, фильтровальная бумага или марля (хлопчатобумажная ткань), стекловата, раствор ацетата свинца (10%)

(свинцовая примочка), раствор серной кислоты (1%), раствор гидроксида бария (0,5%), раствор хлорида железа (III) (1%).

Ход работы

I. ЭКСТРАКЦИЯ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

1. Засыпьте в химический стакан на 500 мл пачку зеленого чая (50 г) и залейте чай 100 мл кипящей воды. Кипятите чай на небольшом огне около часа.
2. Соберите прибор для фильтрования и отфильтруйте раствор. Промойте осадок на фильтре 100 мл горячей воды. Вы получите около 200 мл желто-зеленого раствора.

II. ВЫДЕЛЕНИЕ ТАНИНА

1. Прилейте в жидкость 15—20 мл раствора ацетата свинца. Наблюдайте выпадение осадка (танат свинца).
2. Аккуратно слейте жидкость. К осадку добавьте стакан горячей воды, размешайте, дайте отстояться и слейте вновь. Повторите эту операцию 3—4 раза, чтобы удалить ионы свинца.
3. Возьмите пробу на ионы свинца. Для этого отлейте 1—2 мл промывной жидкости в пробирку и добавьте несколько капель разбавленной серной кислоты. Если проба содержит ионы свинца, то раствор мутнеет и поэтому следует повторить промывку.
4. Когда проба будет отрицательной, отфильтруйте осадок через стекловату и на фильтре промойте раствором серной кислоты (50 мл).
5. Собранный раствор нейтрализуйте раствором гидроксида бария.
6. Отфильтруйте выпавший осадок сульфата бария.
7. Упарьте прозрачный раствор досуха на водяной бане. Осадок на дне соскребите и измельчите в порошок (это танин).

III. КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ НА ТАНИН

1. Поместите 0,5 г танина в стеклянный стаканчик, добавьте 40 мл воды и размешайте до растворения.
2. Затем прибавьте 5—6 капель хлорида железа (III). Наблюдайте почернение жидкости.

Результаты. Заполните таблицу

Контрольные вопросы и задания

Назовите химический состав чая.

Где содержатся дубильные вещества?

Какие свойства танина лежат в основе экстракции?

Алкалоиды

Лабораторная работа Выделение кофеина из сухого чайного листа и опыты с ним

Предварительные сведения

С чаем и кофе в организм человека поступает постоянный в течение всей жизни поток биологически активных веществ. В чае содержатся тонизирующие вещества — витамины, эфирные масла и другие. Но главная роль принадлежит кофеину из класса алкалоидов. Алкалоиды представляют

собой азотсодержащие органические соединения основного характера. Алкалоиды, как и витамины, относятся к биологически активным природным соединениям. Они находят широкое применение в медицине, пищевой промышленности и сельском хозяйстве. Алкалоиды — это вещества в основном растительного происхождения и реже животного. В растениях часто находится смесь алкалоидов близких по химической структуре. Кроме кофеина к алкалоидам относятся также никотин из табака, папаверин из мака, хинин из хинного дерева и т. д. Кофеин сначала был найден в кофейных зернах, там его больше, чем в чайных листьях. Содержание алкалоидов в растениях невелико. В настоящее время для получения кофеина используются более дешевые синтетические и полусинтетические методы.

Кофеин — вещество совершенно определенного и довольно сильного действия. Потребляя, например, ежегодно 5 кг чая, человек получает за год 130 г кофеина. В пересчете на 60 лет жизни это составляет около 8 кг кофеина.

Чай широко используется как оздоровительное средство. Он обеспечивает терморегуляцию человеческого организма, уменьшает число случаев заболеваний верхних дыхательных путей и повышает работоспособность. Кофеин в чае оказывает стимулирующее действие на центральную нервную систему.

Кофе действует более ярко, но менее продолжительно, чем чай. В больших дозах кофе, в отличие от чая, вызывает раздражение слизистой кишечника, а также способствует заболеваниям сердца и сосудов. Кофеин представляет собой белые игольчатые кристаллы слабогорького вкуса. На воздухе кофеин быстро выветривается. Кофеин неплохо переносит высокие температуры, хорошо экстрагируется водой и не улетучивается при обезвоживании экстракта.

Оборудование и реактивы: спиртовка (1 шт.), весы технические (1 шт.), тигель (фарфоровый и металлический) (1 шт.), пестик со ступкой (1 шт.), выпарительная чашка (1 шт.), штатив лабораторный (1 шт.), водяная баня (1 шт.), пипетки медицинские (2 шт.), стакан химический на 50 мл (2 шт.), пластинка (фарфоровая или керамическая), черный чай, концентрированная азотная кислота, оксид магния, раствор аммиака (25%), вода.

Ход работы

I. ВЫДЕЛЕНИЕ КОФЕИНА

Измельчите в ступке 1 чайную ложку черного чая.

Взвесьте в стакане примерно 2 г оксида магния.

Смешайте в тигле измельченный чай и оксид магния и начните медленно нагревать тигель. Поставьте на тигель выпарительную чашку с холодной водой. Наблюдайте образование на фарфоровой чашке с водой бесцветных кристаллов.

Остудите тигель, осторожно снимите чашку с тигля и соскребите кристаллы в стакан.

II. КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ НА КОФЕИН

Положите несколько кристаллов на пластинку. Капните 1—2 капли азотной кислоты.

Нагревайте пластинку до тех пор, пока смесь на ней станет сухой. Наблюдайте образование оранжевого цвета.

Добавьте 10 капель аммиака. Наблюдайте образование соли красного цвета.

Контрольные вопросы и задания

Как называется метод выделения кофеина из чая?

Опишите физические свойства кофеина.

Какое действие на организм человека оказывает кофеин чая?

Используемая литература

Для педагога

1. Артеменко А.И. Удивительный мир органической химии. – Дрофа, 2007.
2. Габриелян О.С., Ватлина Л.П. Химический эксперимент в школе. 10 класс: учебно-методическое пособие / - М.: Дрофа, 2005.
3. Куприянова Н.С. Лабораторно-практические работы по химии. 10-11 класс. – М.: Гуматитар. издат. центр ВЛАДОС, 2007.

Для учащихся

1. Щербина, А. Э. Органическая химия. Основной курс / , Л. Г. Матусевич. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2013. – 808 с.
2. Органическая химия. Реакционная способность основных классов органических соединений: учеб. пособие / [и др.]. – Мн.: БГТУ, 2000. – 612 с.
3. Органическая химия: учеб. для вузов: в 2 кн. / [и др.]; под общ. ред. . – М.: Дрофа, 2002. – Кн. 1: Основной курс. – 640 с.
4. Биоорганическая химия: учеб. для вузов / , . – М.: Дрофа, 2006. – 542 с.

Электронные ресурсы

Для педагога

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Адрес сайта: <http://school-collection.edu.ru>
2. Центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) Адрес сайта: <http://fcior.edu.ru>
3. Портал фундаментального химического образования России. Адрес сайта: <http://www.chemnet.ru>
4. Для учителя химии. Адрес сайта: <http://him.1september.ru>

Для учащихся.

1. для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии. Адрес сайта: <http://school-sector.relarn.ru/nsm/>
2. Журнал "Химия и Жизнь - XXI век". Адрес сайта: <http://www.hij.ru>
3. Виртуальная Химическая Школа Виртуальная Химическая Школа. Адрес сайта: <http://him-school.ru>