

Министерство образования и науки Республики Татарстан  
Отдел образования Исполнительного комитета  
Нурлатского муниципального района РТ  
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительное образование  
«Центр детского творчества «Килэчэк» Нурлатского муниципального района Республики Татарстан

Принято на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 1  
от « 5 » сентября 2022 г.



«Утверждаю»  
Директор МБУ ДО «ЦДТ «Килэчэк»  
Э.Р. Бикинсева  
Приказ № 64  
от « 5 » сентября 2022 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности  
«Химия и МЫ»**

**Направленность:** естественнонаучная  
**Возраст обучающихся:** 14 - 17 лет  
**Срок реализации:** 1 год

**Автор – составитель:**  
Атаманова Екатерина Владимировна  
педагог дополнительного образования

г. Нурлат, 2021 год.

### Информационная карта образовательной программы

<b>1</b>	<b>Образовательная организация</b>	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительное образования «Центр детского творчества «Килэчэк» Нурлатского муниципального района Республики Татарстан.
<b>2</b>	<b>Полное название программы</b>	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Химия и МЫ»
<b>3</b>	<b>Направленность программы</b>	Естественнонаучное
<b>4</b>	<b>Сведения о разработчиках</b>	
4.1	ФИО, должность	Атаманова Екатерина Владимировна, педагог дополнительного образования
<b>5</b>	<b>Сведения о программе</b>	
5.1.	Срок реализации	1 год
5.2.	Возраст учащихся	14-17 лет
5.3.	Характеристика программы: - тип программы - вид программы - принцип проектирования программы - форма организации содержания и учебного процесса	- модифицированная программа - общеразвивающая - ориентация на метапредметные и личностные результаты образования - групповая, индивидуальная
5.4.	Цель программы	Расширение знаний, формирование умений и навыков у учащихся по решению расчетных задач и упражнений по химии, развитие познавательной активности и самостоятельности.
<b>6</b>	<b>Формы и методы образовательной деятельности</b>	Практическая, словесная, интерактивная.
<b>7</b>	<b>Форма мониторинга результативности</b>	Химический диктант, тестирование.
<b>8</b>	<b>Результативность реализации программы</b>	Повышение качества знаний у обучающихся по учебному предмету «Химия»; - повышения прочности знаний и умений у обучающихся в области химических наук.
<b>9</b>	<b>Дата утверждения и последней корректировки программы</b>	–
<b>10</b>	<b>Рецензенты</b>	-

## **ОГЛАВЛЕНИЕ.**

- 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.**
- 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН.**
- 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.**
- 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.**
- 5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.**
- 6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ / ПРОВЕРКИ.**
- 7. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.**
- 8. ПРИЛОЖЕНИЕ.**
- 9. КАЛЕНДАРНО – УЧЕБНЫЙ ГРАФИК на 2022-2023 УЧЕБНЫЙ ГОД.**

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**УРОВЕНЬ ПРОГРАММЫ:** базовый

**АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОГРАММЫ** состоит в том, что обучающимся предоставляется возможность пополнить знания, приобрести и закрепить навыки решения теоретических и, что особенно важно, практических задач по химии.

**Программа учитывает следующие нормативные документы:**

- Закон РФ «Об образовании» №273 от 29.12.2012г.
- Концепцию развития дополнительного образования от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование», утвержденного Протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 3.09.2018 № 10
- Приказ Минпроса России от 3.09.2019 г. № 467 «Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей»
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ»;
- СП №2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28
- Устав МБУ ДО «ЦДТ «Килэчэк» НМР РТ;

**НОВИЗНА ПРОГРАММЫ** заключается в возможности изучения учащимися новых тем, не рассматриваемых программой предмета, а именно позволяет строить обучение учащихся с учетом максимального приближения предмета химии к практической стороне жизни, к тому, с чем учащиеся сталкиваются каждый день в быту.

**ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ** «Химия и МЫ» является то, что данная образовательная программа имеет естественнонаучную направленность с элементами художественно-эстетической направленностей, так как знакомит с историческими аспектами становления и развития химии, а также развивает посредством предмета химии эстетическое восприятие окружающего мира, что играет важную роль в повышении внутренней мотивации к освоению этого предмета и формировании общей культуры обучающихся.

**ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ** Расширение знаний, формирование умений и навыков у учащихся по решению расчетных задач и упражнений по

химии, развитие познавательной активности и самостоятельности.

## ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

### Образовательные:

1. расширить кругозор знаний о предмете химии, имеющие прикладное назначение;
2. использовать теоретические знания по химии на практике;
3. изучить экологические аспекты в свете химических процессов.

### Развивающие:

1. формировать метапредметные навыки работы с учебной литературой, сетью Интернет;
2. развивать учебную мотивацию учащихся на выбор профессии;
3. развивать логическое мышление, внимание, творческие способности посредством выработки рациональных приемов обучения.

### Воспитывающие:

1. формировать личностные умения (целенаправленность, настойчивость, ответственность, дисциплинированность, волевые качества и т.д.);
2. воспитывать экологическую культуру.

**АДРЕСАТ ПРОГРАММЫ.** Возраст учащихся 14-17 лет

**ОБЪЕМ ПРОГРАММЫ:** 144 часа.

**ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:** очная, групповая

**СРОК ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ:** 1 год

**РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ:** 2 раза в неделю по 2 часа (4 часа в неделю)

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п\п	Название раздела, темы	Количество часов			формы аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Реактивы, посуда, оборудование, техника безопасности	4	3	1	диалог, опрос, тест
2	Что надо знать о товарах бытовой химии	6	4	2	опрос, диалог, игра
3	Кислоты, щелочи и соли в нашем доме. Техника безопасности хранения и использования препаратов бытовой химии	10	6	4	опрос, диалог
4	Специфические свойства некоторых кислот	10	5	5	опрос диалог, эксперимент
5	Растворы и растворители	8	6	2	диалог, опрос, тест, домашние опыты
6	Свойства марганцо-вокислого калия	4	2	2	опрос, диалог, домашние опыты

7	Приготовление растворов	7	3	4	опрос, решение задач, эксперимент
8	Минералы у нас дома	6	4	2	диалог, опрос, выступление
9	Поваренная соль	4	2	2	опрос, тест, выступление
10	Выращивание кристаллов	4	2	2	диалог, опрос, домашние опыты
11	Решение занимательных задач	8	2	6	опрос, решение задач
12	Спички	4	2	2	опрос, выступление
13	Карандаши и акварельные краски	6	4	2	опрос, тест, выступление
14	Стекло	4	4	-	опрос, тест, выступление
15	Керамика	4	4	-	опрос, тест, выступление
16	Получение веществ	4	-	4	опрос, домашние опыты
17	Индикаторы своими руками	6	3	3	опрос, домашние опыты, защита проекта
18	Сколько красителей в листьях растений	4	2	2	защита проекта
19	Самодельный огнетушитель	2	-	2	защита проекта
20	Влияние жесткости воды на пенообразование мыла	4	2	2	защита проекта
21	Химия и медицина	6	4	2	защита проекта
22	Химические волокна и полимеры	7	5	2	эксперимент, опрос
23	Химические средства и косметика	10	7	3	эксперимент, опрос, тест
24	Препараты бытовой химии – наши помощники. Техника выведения пятен	4	3	1	эксперимент, опрос
25	Химия и охрана природы	4	4	-	опрос, выступление
26	Химические игры	4	1	3	хим. игры, итоговый тест
	Всего	144	84	60	

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (144 ч)

#### 1.Реактивы, посуда, оборудование, техника безопасности (4ч)

Домашняя лаборатория. Где можно найти реактивы, какую можно использовать посуду для химических опытов дома, какие необходимо соблюдать правила техники безопасности, хранение химикатов и реактивов в домашних условиях.

Учащиеся должны иметь представление о том, что в доме существуют подручные средства и «реактивы» для проведения домашних опытов.

#### 2.Что надо знать о товарах бытовой химии (6ч)

Химия в быту. Ознакомление учащихся с видами бытовых химикатов. Разновидности моющих средств. Использование химических материалов для ремонта квартир.

Учащиеся должны уметь: правильно пользоваться веществами бытовой химии

#### 3.Кислоты, щелочи и соли в нашем доме. Техника безопасности хранения и использования препаратов бытовой химии (10ч)

Отравление бытовыми химикатами (раствор аммиака, уксусная кислота, перманганат калия, бытовой газ, угарный газ).

Основные термины: яды и противоядия, первая медицинская помощь.

Учащиеся должны знать: ядовитые и едкие вещества, простейшие противоядия, способы оказания первой медицинской помощи.

Учащиеся должны уметь: оказать первую помощь при отравлениях, ожогах, порезах.

#### **4. Специфические свойства некоторых кислот (10ч)**

Проведение химических опытов:

1. Борная кислота
2. Ныряющее яйцо
3. Приготовление лимонада
4. Получение кремниевой кислоты
5. Несгораемый платочек

#### **5. Растворы и растворители (8ч)**

Растворы. Растворенное вещество. Растворитель. Факторы, влияющие на растворение веществ. Способы приготовления растворов.

Учащиеся должны иметь представление о растворах, способах их приготовления.

уметь определять растворимость веществ, готовить растворы.

#### **6. Свойства марганцовокислого калия (4ч)**

Практическая работа Изучение свойств марганцовокислого калия

Учащиеся должны знать окислительные свойства перманганата калия

#### **7. Приготовление растворов (7ч)**

Понятие о массовой доле растворенного вещества. Этапы приготовления раствора. Правила работы с весами и мерным цилиндром.

Практическая работа

1. Приготовление растворов
2. Решение задач

Учащиеся должны уметь рассчитывать массу (объем) компонентов, работать с весами, мерным цилиндром, проводить процесс растворения, находить массовую долю химического вещества.

#### **8. Минералы у нас дома (6ч)**

Мел, гипс, известняк. Состав, свойства. Полезные советы по практическому использованию.

Учащиеся должны знать основные свойства данных веществ, уметь правильно ими пользоваться.

#### **9. Поваренная соль (4 ч).**

Роль поваренной соли в обмене веществ человека и животных. Солевой баланс в организме человека. Получение поваренной соли и ее очистка.

Использование хлорида натрия в химической промышленности.

Практическая работа. Очистка загрязненной поваренной соли.

## **10. Выращивание кристаллов (4ч)**

Понятие о кристаллических и аморфных веществах. Способы выращивания кристаллов кристаллических и аморфных веществах.

Практическая работа

- 1.Выращивание кристаллов
2. Химические водоросли
3. Несгораемая нить

Учащиеся должны иметь представление о кристаллических и аморфных веществах, способах выращивания кристаллов.

Учащиеся должны уметь проводить процесс выращивания кристаллов.

## **11. Решение занимательных задач (8ч)**

### **12. Спички (4ч).**

Пирофоры. История изобретения спичек. Красный и белый фосфор. Окислительно-восстановительные процессы, протекающие при зажигании спички. Виды спичек. Спичечное производство в России.

Учащиеся должны представление о сложном составе спичек.

### **13. Карандаши и акварельные краски (6 ч).**

Графит. Состав цветных карандашей. Пигменты. Виды красок. Процесс изготовления красок. Воски и масла, применяющиеся в живописи.

Учащиеся должны иметь представление о составе красок и карандашей

### **14.Стекло (4 ч).**

История стеклоделия. Получение стекол. Изделия из стекла. Виды декоративной обработки стекол.

Учащиеся должны знать: историю развития стеклоделия в России, о работах М.В.Ломоносова, состав различных видов стекла.

### **15.Керамика (4 ч).**

Виды и химический состав глин. Разновидности керамических материалов. Изделия из керамики.

Учащиеся должны знать: виды и химический состав глин, историю керамического производства, развитие его в Ульяновской области.

## **16. Получение веществ (4ч)**

Практические работы

1. Индикатор воды
2. Получение гидроксида натрия
3. Чернила для тайнописи
4. Получение поташа

Учащиеся должны иметь представление о простейших рецептах приготовления чернил.

## **17. Индикаторы своими руками (6ч)**

Индикаторы. Фенолфталеин. Лакмус. Метилоранж. Изменение цвета в различных средах. Растительные индикаторы.



Практическая работа

1. Приготовление различных индикаторов

2. Оформление результатов проекта

Учащиеся должны иметь представление об индикаторах, уметь определять характер среды с помощью индикаторов

### **18. Сколько красителей в листьях растений (4ч)**

Практическая работа

1. Исследование красителей

2. Оформление результатов проекта

### **19. Самодельный огнетушитель (2ч)**

Практическая работа

1. Изготовление самодельного огнетушителя.

2. Оформление результатов проекта

### **20. Влияние жесткости воды на пенообразование мыла (4ч)**

Жесткость воды и способы ее удаления. Образование и удаление накипи. Удаление ржавчины.

Основные термины: жесткость воды, накипь, ржавчина.

Учащиеся должны знать: причины жесткости воды и образование накипи, способы умягчения воды и удаления накипи, состав ржавчины и способы ее удаления.

Учащиеся должны уметь: умягчать воду, удалять накипь и ржавчину.

Практическое занятие: Исследование жесткости воды на пенообразование.

### **21. Химия и медицина (6ч)**

Лекарственные препараты. Домашняя аптечка, ее содержимое. Правила использования и хранения лекарств.

Учащиеся должны знать: минимальный перечень необходимых лекарств домашней аптечки, правила использования и хранения лекарств.

### **22. Химические волокна и полимеры (7ч)**

Химические волокна: капрон, лавсан, ацетатное волокно. Полимеры: полиэтилентерефталат, полиуретан, поливинилхлорид, полистирол. Получение и применение.

Практические работы: распознавание пластмасс. Распознавание волокон.

### **23. Химические средства и косметика (10ч)**

Средства ухода за зубами. Дезодоранты. Декоративная косметика. Мыло. Духи. Кремы. Лаки.

Основные термины: декоративная косметика, лак, духи, туалетная вода, дезодорант, крем.

Учащиеся должны знать: назначение зубной пасты, макияжа.

Учащиеся должны уметь: подбирать зубную пасту, щетку, цветовую гамму макияжа, декоративную косметику в зависимости от возраста, цели,

времени года.

Демонстрации: образцы средств ухода за зубами, декоративной косметики.

Практические занятия: чистка зубов, наложение макияжа, приготовление твердого мыла.

#### **24. Препараты бытовой химии – наши помощники. Техника выведения пятен (4ч)**

Пятновыводители. Удаление жировых пятен. Чистка верхней одежды.

Основные термины: пятновыводители (чистящие средства), виды тканей, растворитель, загрязнитель.

Учащиеся должны знать: технику выведения жировых пятен, приемы чистки одежды.

Учащиеся должны уметь: выводить пятна, чистить верхнюю одежду.

#### **25. Химия и охрана природы (4ч).** Проблема загрязнения окружающей среды.

#### **26. Химические игры (4ч)**

Содержание курса предполагает разнообразные виды деятельности учащихся, самостоятельную работу с различными источниками информации, в том числе и с Интернет-ресурсами.

Проектные работы позволяют сформировать у учащихся умение самостоятельно приобретать и применять знания, а также развивают их творческие способности.

### **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате изучения учащийся должен

**знать:**

- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, химическая связь, электроотрицательность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;
- основные законы химии: сохранения массы веществ, периодический закон;
- основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений;
- важнейшие вещества и материалы: основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения, метан, этилен, ацетилен, бензол, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы;

**уметь:**

- называть изученные вещества по "тривиальной" или международной номенклатуре;
- определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;

- характеризовать: общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;
- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов:
- выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;
- 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 ее представления в различных формах;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
  - объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
  - определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
  - экологически грамотного поведения в окружающей среде;
  - оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
  - безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
  - приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве;
  - критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

## **5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.**

### **- Техническое оборудование**

1. Персональные компьютеры (2 шт.)
2. Мультимедийный проектор (1 шт.)
3. Экран (1 шт.)
4. МФУ (принтер, сканер, копир) (1 шт.)
5. Микро-лаборатория химии (16 шт.)
6. Лабораторная посуда.

### **- Наглядный материал**

Таблица Менделеева, электрохимический ряд напряжений.

### **- Материалы для выполнения**

- непрограммируемый калькулятор;
- лабораторное оборудование для проведения химических опытов, предусмотренных заданиями
- комплект химических реактивов

## **6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ / ПРОВЕРКИ**

Программа «Химия и МЫ» не предполагает каких-либо специальных зачётных или экзаменационных часов. Текущий контроль осуществляется в

течение всего курса обучения в различных формах. Основные формы подведения итогов и оценка результатов обучения: конкурсы по решению и составлению задач; семинары; экспериментальная и практическая работа; участие в олимпиадах и интеллектуальных марафонах; смотр знаний и т.д.

Промежуточная аттестация проводится как оценка результатов обучения за год и включает в себя проверку теоретических знаний, практических умений и навыков. Итоговая аттестация воспитанников проводится по окончании обучения по дополнительной образовательной программе.

Результаты итоговой аттестации обучающихся должны оцениваться таким образом, чтобы можно было определить:

- насколько достигнуты прогнозируемые результаты дополнительной образовательной программы каждым обучающимся;
- полноту выполнения дополнительной образовательной программы;
- результативность самостоятельной деятельности обучающегося в течение всех годов обучения.

Параметры подведения итогов:

- количество воспитанников (%), полностью освоивших дополнительную образовательную программу, освоивших программу в необходимой степени, не освоивших программу;
- причины не освоения детьми образовательной программы;
- необходимость коррекции программы.

Критерии оценки результативности.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- высокий уровень – обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- низкий уровень – обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; ребёнок, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- высокий уровень – обучающийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- низкий уровень - ребёнок овладел менее чем 50%, предусмотренных умений и навыков;
- ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; ребёнок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

При обучении по программе учащиеся постоянно соприкасаются со сферой становления личности обучающихся (выбор цели, достижение успеха, стремление найти понимание с ровесниками, взрослыми, улучшение взаимоотношений с родителями, изживание подростковых комплексов неполноценности). Основной принцип контроля – сравнение результатов учащегося с его собственными, предыдущими результатами от темы к теме, от года к году.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ К ПРОГРАММЕ

### Спецификация

#### педагогических измерительных материалов по программе «Химия и Мы»

**Назначение ПИМов** – проведение промежуточной аттестации обучающихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Химия и Мы» в форме диагностической работы.

Цель – определение уровня (степени) достижения планируемых результатов освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Озадаченная химия».

**Документы, определяющие содержание педагогических измерительных материалов:** Федеральный компонент государственного образовательного стандарта основного общего образования по химии (Приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 №1089);

#### **Ожидаемые результаты:**

- о получают представление о строении атома, ионах и молекулах, о классификации неорганических соединений на кислоты, основания и соли, об анализе и синтезе;
- о приобретут основные навыки практической работы в лаборатории, будут выполнять простейшие лабораторные операции;
- о проявят интерес к современным проблемам химии и к исследовательской работе в этой научной области;
- о сформируют представление о красоте химического эксперимента;
- о разовьют чувство ответственности при выполнении химического эксперимента
- о систематизируют свои знания в области химии, создадут необходимую базу для перехода к углублённому изучению отдельных разделов химии;
- о будут уметь самостоятельно проводить эксперименты и вести исследовательскую работу в лаборатории;
- о осознают единство материального мира на основе химического подхода к строению вещества;
- о освоят экологические аспекты влияния химии на повседневную жизнь;
- о приобретут мотивацию на дальнейшее изучение естественных наук;
- о научатся самостоятельно работать со специальной химической литературой;
- о приобретут навыки подготовки докладов и выступлений на конференциях.

#### **Структура диагностической работы**

Каждый вариант диагностической работы состоит из двух частей и включает 12 заданий. Одинаковые по форме представления и уровню сложности задания сгруппированы в определенных частях работы.

*Часть 1* содержит 6 заданий с выбором ответа (базового уровня сложности). Их обозначение в работе: 1-5 и 1 задание с кратким ответом (повышенного уровня сложности). Его обозначение в работе: 6.

*Часть 2* содержит 1 задание с развернутым ответом (высокого уровня сложности). Его обозначение в работе: 12.

Все задания в работе расположены в порядке нарастающей сложности. Доля заданий базового, повышенного и высокого уровней сложности составила в работе 71%; 16%; и 14% (соответственно).

**Время выполнения:** 40 минут

**Критерии оценивания:**

Часть 1: Задание 1-5 оценивается в 1 балл, задание 6 оценивается в 2 балла

Часть 1: задание 12 оценивается в 3 балла

	Количество заданий	Количество баллов
Часть 1	6	7
Часть 2	1	3
Всего	7	10

**Обобщенный план диагностической работы для 9 классов**

№	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Примерное время выполнения задания	Максимальный балл за выполнение задания
1.	Вычисление молярной массы вещества	Б	3	1
2.	Вычисление количества вещества	Б	3	1
3.	Вычисление объема газа при н. у.	Б	3	1
4.	Расчет числа частиц (молекул, атомов) по его массе, по количеству вещества или по объему. Число Авогадро	Б	3	1
5.	Вычисление массовой доли химического элемента в веществе	Б	3	1
6.	Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонатионы, ион аммония). Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак)	П	10	2

7.	Вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе. Вычисление количества вещества, массы или объема вещества по количеству вещества, массе или объему одного из реагентов или продуктов реакции	В	15	3
----	--	---	----	---

### Демонстрационный вариант 1

1. Молярная масса фосфорной кислоты равна

- 1) 96г/моль
- 2) 98г/моль
- 3) 82г/моль
- 4) 94г/моль

1. Какое количество вещества содержится в 16 г оксида железа (III)?

- 1) 0,1 моль
- 2) 1 моль
- 3) 0,5 моль
- 4) 10 моль

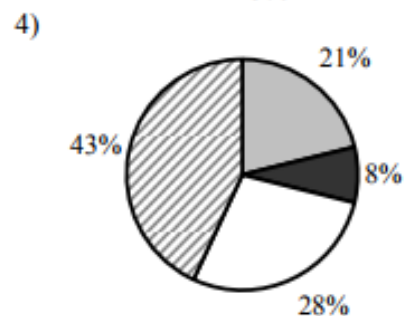
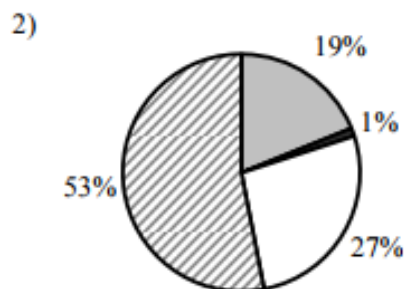
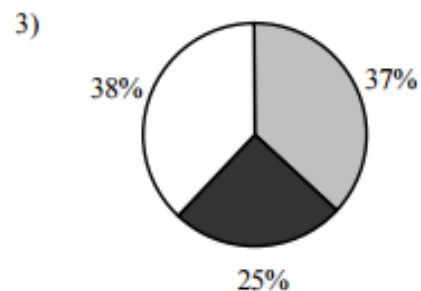
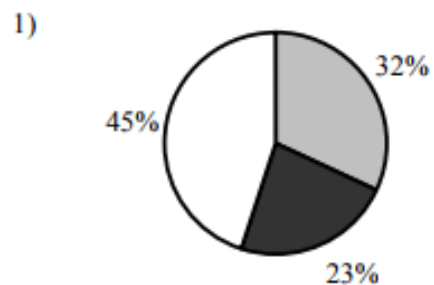
2. Определите объем (н.у.), который займут 0,25 моль кислорода?

- 1) 5,6л
- 2) 2,8л
- 3) 5,8л
- 4) 22,4л

3. Определите число молекул 5,6л азота.

- 1)  $15 \cdot 10^{23}$
- 2)  $6 \cdot 10^{23}$
- 3)  $1,5 \cdot 10^{23}$
- 4)  $2 \cdot 10^{23}$

4. На какой диаграмме распределение массовых долей элементов отвечает количественному составу фосфата аммония?



Ответ: ☐

5. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$   
 Б)  $\text{K}_2\text{CO}_3$  и  $\text{Li}_2\text{CO}_3$   
 В)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{NaOH}$

РЕАКТИВ

- 1)  $\text{CuCl}_2$   
 2)  $\text{HCl}$   
 3)  $\text{MgO}$   
 4)  $\text{K}_3\text{PO}_4$

Ответ:

А	Б	В

6. 170г раствора нитрата серебра смешали с избытком раствора хлорида натрия. Выпал осадок массой 8,61г. Вычислите массовую долю соли в растворе нитрата серебра.



## Занятие №1

### Тема: Нахождение молекулярной формулы вещества, по массовым долям химических элементов.

Ход занятий.

1. Выявить уровень знаний о строении органических веществ:

-предложить ребятам ряд веществ, в котором находятся органические и неорганические вещества, из которого они выбирают необходимые:

HCl, CH<sub>4</sub>, CO, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, CH<sub>3</sub>COOH, CaCO<sub>3</sub>, CaC<sub>2</sub>, C<sub>5</sub>H<sub>12</sub> и т.д.

- на примере данных соединений вспомнить особенности строения органических веществ

- разбираем качественный состав органических веществ на примере представителей класса алканов:

(в их состав входят два вида атомов - углерод и водород; углерод проявляет валентность равную IV; входящий углерод образует углеродные цепочки)

2.Переходим к количественному составу данных веществ:

-на примере метана определяем его качественный и количественный состав, а также относительную плотность по какому – либо газу (данная задача решается всей группой)

Решение:

а) CH<sub>4</sub>- метан, данное органическое вещество относится к классу предельных углеводородов

б) Качественный состав: в состав входят один атом углерода и четыре атома водорода

в) Количественный состав:

M (CH<sub>4</sub>) = 12 + 1·4 = 16 г/моль

ω (C) = ?

16г – 100%

12г – x%

$$x = \frac{12г \cdot 100\%}{16г} = 75\%$$

ω (H) = ?

16г - 100%

4г - x%

x=25%

г) Определение относительной плотности метана по водороду:

$$D_{H_2} = \frac{Mr(CH_4)}{Mr(H_2)} = \frac{16}{2} = 8$$

д) В заключение предложить ребятам составить условия обратной задачи:

Определите формулу углеводорода, в котором  $\omega(C)=75\%$ ,  $\omega(H)=25\%$  и относительная плотность его по водороду равна 8. И в качестве ответа несколько вариантов:

1)C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>    2)CH<sub>4</sub>    3)C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>    4)C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>

3.Выбор веществ по желанию ребята для составления задач

-определяются с веществами, с которыми они будут работать и начинают определять их качественный состав, а также относительную плотность этих веществ

4.Выяснить в конце занятия, какие трудности по данному типу задач имеются у детей.

- какой этап в решении задач не понятен?

- какие трудности и на каком этапе?

- для чего это все я делаю?

Занятие №2

**Тема: Составление условий задач с использованием массовой доли химических элементов и относительной плотности вещества относительно какого-либо газообразного вещества.**

1.Составление условий задач (индивидуальная работа)

-используя решения задач с занятия №1, ребята составляют обратные условия, с использованием результатов решения

2. Конкурс «Озадачь друга»

- после составления условий задач, ребятам предлагаем обменяться условиями и попробовать решить данные задачи

- после выполнения заданий подводим итог и выясняем, кто справился с решением задачи

### 3.Подведение итогов

- смог я справиться с задачей друга?

-смог ли озадачить друга?

-помогаю другу в заполнении пробелов по решению данного типа задач

-я понял, как решать задачи данного типа?

### Задание №3

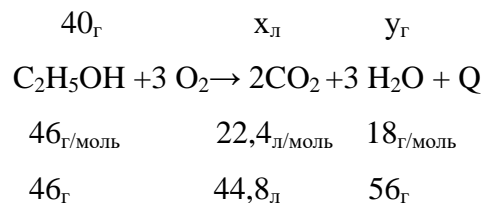
**Тема: Нахождение молекулярной формулы вещества, по продуктам сгорания и относительной плотности вещества по какому-либо газу.**

1. Выявить умения по решению задач на данную тему и попытаться устранить пробелы: вместе решаем задачу на определение массы или объема веществ, образующих при сгорании органических веществ

Определите относительную плотность этилового спирта по водороду; найти, сколько выделится литров углекислого газа (н.у.) и воды, при сгорании этанола массой 40 грамм?

Решение:

а) Составление уравнения реакции



б) Находим относительную плотность спирта по водороду:

$$D_{H_2} = \frac{Mr(C_2H_5OH)}{Mr(H_2)} = \frac{46}{2} = 24$$

в) Находим объем образовавшего углекислого газа,

при сгорании 40 грамм этанола

40 г – X л

$$46\text{г} - 22,4 \cdot 2\text{л}$$

$$x = \frac{40 \cdot 22,4 \cdot 2}{46} = 38,95 \text{ л (CO}_2\text{)}$$

г) Находим массу образовавшейся воды при сгорании этанола массой 40 грамм

$$40\text{г} - x\text{г}$$

$$46\text{г} - 56\text{г}$$

$$x = \frac{40 \cdot 56}{46} = 48,7 \text{ грамм (H}_2\text{O)}$$

2. Используя результаты решения, предлагаю ребятам составить условия обратной задачи:

Определите формулу кислородосодержащего органического соединения, если при его сгорании массой 40 грамм образовался углекислый газ объемом 38,95литра и вода массой 48,7 грамм, относительная плотность этого вещества по водороду равна 24?

3.Далее ребята выбирают по несколько углеводородов и начинают работать с ними:

берут их производные массы или объемы и находят относительную плотность по какому-либо газу, а также массы или объемы образованных при сгорании веществ

4.Выяснить в конце занятия, какие трудности по данному типу задач имеются у детей.

- какой этап в решении задач не понятен?

- какие трудности и на каком этапе?

- для чего это все я делаю?

Занятие №4

**Тема: Составление условий задач по результатам уже решенных задач** (нахождение молекулярной формулы вещества по продуктам сгорания и относительной плотности)

1.Составление условий задач (индивидуальная работа)

-используя решения задач с занятия №3, ребята составляют обратные условия, с использованием результатов решения

2. Конкурс «Озадачь друга»

- после составления условий задач, ребятам предлагаем обменяться условиями и попробовать решить данные задачи
- после выполнения заданий подводим итог и выясняем, кто справился с решением задачи

### 3.Подведение итогов

- смог я справиться с задачей друга?
- смог ли озадачить друга?
- помогаю другу исправить ошибки и устранить пробелы в решении данного типа задач
- я понял, как решать задачи данного типа?

### Занятие №5

#### **Тема: Подготовка к выпуску очередного сборника задач «Химия И МЫ»**

##### 1.Подготовка материала для сборника задач №2 «Химия и МЫ»

- отбор задач для сборника
- редактирование задач и условий задач
- проверка задач

##### 2.Выпуск сборника задач

- распределение обязанностей (компьютерная верстка; редактирование; брошюровка; печать).

##### 3.Обсуждение номера и планы на будущий выпуск.

#### Отчет о работе:

- 1.Выпуск сборника задач №2 «Химия и мы» и использование его на уроках химии.

## **7. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Литература для учителя**

1. Краткая химическая энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1961 –1967. Т. I—V.
2. Советский энциклопедический словарь. – М.: Сов. энциклопедия, 1983.
3. Августиник А.И. Керамика. – Л.: Стройиздат, 1999.

4. Андреев И.Н. Коррозия металлов и их защита. – Казань: Татарское книжное изд-во, 2003.
5. Бетехтин А.Г. Минералогия. – М.: Гос. изд-во геологической литературы, 2006.
6. Бутт Ю.М., Дудеров Г.Н., Матвеев М.А. Общая технология силикатов. – М.: Госстройиздат, 2001
7. Быстрое Г.П. Технология спичечного производства. – М.–Л.: Гослесбумиздат, 1998.
8. Витт Н. Руководство к свечному производству. – Санкт-Петербург: Типография департамента внешней торговли, 2004.
9. Войтович В.А., Мокеева Л.Н. Биологическая коррозия. – М.: Знание, 1980. № 10.
10. Войцеховская А.Л., Вольфензон И. И. Косметика сегодня. – М.: Химия, 2007.
11. Дудеров И.Г., Матвеева Г.М., Суханова В.Б. Общая технология силикатов. – М.: Стройиздат, 2005.
12. Козловский А.Л. Клеи и склеивание. – М.: Знание, 1998.
13. Козмал Ф. Производство бумаги в теории и на практике. – М.: Лесная промышленность, 1998.
14. Кукушкин Ю.Н. Соединения высшего порядка. – Л.: Химия, 1991.
15. Кульский Л.А., Даль В.В. Проблема чистой воды. – Киев: Наукова думка, 2006.
16. Лосев К.С. Вода, – Л.: Гидрометеиздат, 1996.
17. Лялько В.И. Вечно живая вода. – Киев: Наукова думка, 2003.
18. Петербургский А.В. Агрохимия и система удобрений. – М.: Колос, 2003.
19. Теддер Дж., Нехватал А., Джубб А. Промышленная органическая химия. —М.: Мир, 2006.
20. Улиг Г.Г., Ревы Р.У. Коррозия и борьба с ней. – Л.: Химия, 2004.
21. Чалмерс Л. Химические средства в быту и промышленности – Л.: Химия, 2005.
22. Чащин А.М. Химия зеленого золота. — М.: Лесная промышленность, 1987.
23. Энгельгардт Г., Гранич К., Риттер К. Проклейка бумаги. – М.: Лесная промышленность, 1975.

### Литература для учащихся

1. Авдонин И.С. Агрохимия. М.: Изд-во МГУ, 1982;
2. Андросова В.Г., Карпов В.А., Климов И.И. и др. Внеклассная работа по химии в сельской школе. М.: Просвещение, 1983;
3. Анспок П.И. Микроудобрения. Справочник. М.: Агропромиздат, 1990;
4. Артеменко А.И. Удивительный мир органической химии. М.: Дрофа, 2005, 255 с.
5. Артюшин Н.Л. Удобрения в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. М.: Агропромиздат, 1991;
6. Безуглова О.С. Удобрения и стимуляторы роста. Ростов-на-Дону: Феникс, 2000;
7. Габриелян О.С., Маскаев Ф.Н., Пономарев С.Ю. Химия. 10 класс. М.: Дрофа, 2001, 301с.
8. Галактионов С.Г. Биологически активные соединения. М.: Молодая гвардия, 1988, 271с. 9. Гельфман М.И., Юстратов В.П. Химия для высшей школы. СПб.: Лань, 2001, 472 с.
10. Колтун М. Мир химии. М.: Детская литература, 1988, 303 с.
11. Комаров О.С., Терентьев А.А. Химия белка. М.: Просвещение, 1984, 143 с.
12. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. М.: Экзамен, оникс 21 век, 2001, 719 с.
13. Курдюмов Г.М. 1234 вопроса по химии. М.: Мир, 2004, 191 с.

14. Левичева Н.Б., Иванчикова И.Г. Практикум по неорганической химии. Калининград, 1997; Мельников Н.Н. Пестициды: Химия, технология и применение. М.: Химия, 1987;
15. Метельский А.В. Химия в экзаменационных вопросах и ответах. Минск: Беларуская энцыклапедыя, 1999, 541 с.
16. Минеев В.Г., Ремпе Е.Х. Агрохимия, биология и экология почвы. М.: Росагропромиздат, 1990; Петербургский А.В. Основы агрохимии. М.: Просвещение, 1981;
17. Петербургский А.В. Агрохимия и система удобрений. М.: Колос, 1976; Постников А.В. Химизация сельского хозяйства. М.: Росагропромиздат, 1989; Радов А.С., Пустовой И.В., Корольков А.В. Практикум по агрохимии. М.: Колос, 1971;
19. Сударкина А.А., Евсеева И.П., Орлова А.Н. Химия в сельском хозяйстве. М.: Просвещение, 1981.
20. Шульпин Г.Б. Эта увлекательная химия. М.: Химия, 1984, 184 с.
21. Эткинс П. Молекулы. М.: Мир, 1991, 215 с.

### **Адреса Интернет-сайтов с аннотациями**

#### **1. <http://www.alhimik.ru>**

АЛХИМИК

Электронный журнал для преподавателей, школьников и студентов, изучающих химию. Включает методические рекомендации для учителей химии, справочники, биографии великих химиков, разделы "Веселая химия", "Химия на каждый день" и много другой интересной и полезной информации.

#### **2. <http://www.chemistry.narod.ru>**

Мир химии

Содержит химические справочники, историю создания и развития периодической системы элементов (ссылка "Музей"), описание химических опытов с различными элементами, сведения из основных областей химии (ограническая, агрохимия, геохимия, экохимия, аналитическая химия, фотохимия, термхимия, нефтехимия), раздел химических новостей, ссылки на полезные ресурсы Интернета и т.д.

#### **3. <http://hemi.wallst.ru>**

Химия. Образовательный сайт для школьников

Электронный учебник по химии для средней школы, пригодный для использования как в обычных, так и в специализированных классах, а также для повторения материала в выпускном классе и для подготовки к экзаменам. На сайте опубликован ряд приложений: таблица Менделеева, таблица электроотрицательностей элементов, электронные конфигурации элементов и др., а также задачи для самостоятельного решения.

#### **4. <http://www.college.ru/chemistry/>**

Открытый колледж: химия

Электронный учебник по химии (неорганическая, органическая, ядерная химия, химия окружающей среды, биохимия); содержит большое количество дополнительного материала. Учебник сопровождается справочными таблицами, приводится подробный разбор типовых задач, представлен большой набор задач для самостоятельного решения.

**5.<http://www.chemistry.ssu.samara.ru>**

Органическая химия

Электронный учебник по органической химии для средней школы. В учебнике излагаются теоретические основы органической химии и сведения об основных классах органических веществ. Приводятся рекомендации по решению задач. Учебные тексты сопровождаются большим количеством графических иллюстраций и анимаций, в том числе трехмерных.

**6.<http://chemistry.r2.ru>**

Уроки по химии для школьников

Сайт содержит теоретический материал по химии, структурированный по урокам. В разделе "Упражнения" можно найти задания на закрепление теоретического материала. В разделе "Задачи" разбирается решение основных типов задач. Разделы "Контрольные работы" и "Олимпиады" содержат соответственно примерные варианты контрольных работ (с решениями для самопроверки) и тексты олимпиад для школьного тура. В разделе "Экзамены" опубликованы билеты для учеников 9 и 11 классов с примерным содержанием практической части билетов.

**7.<http://www.informika.ru/text/database/chemy/Rus/chemy.html>**

Электронные учебники по общей химии, неорганической химии, органической химии

Предоставляются справочные материалы (словарь химических терминов, справочные таблицы, биографии великих химиков, история химии), а также тестовые вопросы.

**8.<http://www.edu.nsu.ru/noos/chemistry/>**

Химический раздел

Программы школьных курсов и спецкурсов по химии, электронные учебники, олимпиады, справочники по органической химии, советы, правила техники безопасности, интересные опыты, применение химии в повседневной жизни, коллекции ссылок на химические ресурсы Интернета, юмор.

**9.<http://www.mari-el.ru/mmlab/home/organic/www/main.htm>**

Гипермедиа обучающий учебник "Общая и неорганическая химия для WWW"

Фрагменты гипермедийного учебника по органической химии, включает основные положения органической химии. Содержит графические и анимационные иллюстрации.

**10.<http://www.chem.isu.ru/leos/bases.html>**

Химический ускоритель – список документов

Базы данных электронной справочно-информационной системы "Химический ускоритель". Содержит ссылки на учебные пособия (гlossарий терминов, используемых в органической и физической органической химии, толковый словарь по стереохимии, классификатор классов органических соединений и др.); справочники по методам органической химии (справочник по именованным реакциям, именные реакции в синтетических методах органической химии, классификатор реагентов по типам реакций и др.); справочники по фосфорорганическим соединениям.



**11.<http://lyceum1.ssu.runnet.ru/~vdovina/sod.html>**

Расчетные задачи по химии

Сборник расчетных задач по неорганической химии (разделы "Галогены", "Сера и ее соединения", "Подгруппа азота", "Подгруппа углерода", "Химические свойства металлов", "Электролиз", "Концентрация растворов", "Соли"), органической химии (разделы "Углеводороды", "Кислород-содержащие соединения", "Азотсодержащие соединения", "Углеводы"), а также список рекомендуемой литературы.

**12.<http://www.edu.yar.ru/russian/cources/chem/>**

Химическая страничка

Задачи для олимпиад по химии, описание интересных химических опытов, словарь химических терминов, сведения из геохимии (происхождение и химический состав некоторых минералов).

**13.<http://rotest.runnet.ru/cgi-bin/topic.cgi?topic=Chemistry>**

Образовательный сервер тестирования по химии

Бесплатное on-line тестирование, требует регистрации в системе. Тестовые задания включают в себя составление уравнений и выбор условий проведения химических реакций, классификацию элементов и сложных веществ, вопросы по структуре молекул, количественный расчет реагентов, способы идентификации веществ.

**14.[http://www.edu.yar.ru/russian/pedbank/sor\\_uch/chem/](http://www.edu.yar.ru/russian/pedbank/sor_uch/chem/)**

Банк педагогического опыта

Банк передового педагогического опыта в преподавании химии. Опубликованы следующие разработки: реферат по химии на тему "Вода", примерный план КВН по химии, тестовые работы (9 класс) разного уровня сложности, методические указания "Экологическое образование и воспитание учащихся при обучении химии в 8 классе", ролевая игра на уроке химии на тему "Производство серной кислоты", "Получение ацетатного волокна путем применения газа озона", подробное описание уроков на тему "Первоначальные химические понятия" и "Углеводы" и др

**15.<http://www.1september.ru/ru/him.htm>**

Еженедельное приложение "Химия" к газете "1 сентября"

Можно найти содержание всех номеров приложения, а также ознакомиться с отдельными статьями.

**16.[http://www.1september.ru/ru/him/2000/no38\\_1.htm](http://www.1september.ru/ru/him/2000/no38_1.htm)**

Именные реакции

История науки в школьном курсе органической химии. Данные об ученых-химиках разных стран – первооткрывателях тех или иных химических превращений (реакций, перегруппировок, идентификационных проб, правил и т. п.).

**17.<http://teacher.km.ru/chem.phtml>**

Учимся учиться: Химия

Обучающие и демонстрационные компьютерные программы по химии (программа с информацией о каждом элементе, а также позволяющая про-

водить вычисление массы и объема веществ; программа для расчета активности ионов; программа для определения массы вещества для приготовления раствора с заданной концентрацией и объемом и др.).

## 8. ПРИЛОЖЕНИЕ

### - МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

#### Видеофильмы

1. [Лабораторное оборудование](#) (В видеоуроке рассматривается лабораторное оборудование, приемы работы с ним).
2. [Смеси веществ](#) (Нужно обязательно знать разницу между чистыми веществами и смесями. Не говоря уже о методах разделения смесей. Данный видеоурок рассматривает различные виды смесей и способы их разделения)
3. [Номенклатура органических соединений](#) (В видеоуроке рассматривается существование нескольких вариантов названий органических веществ. Чаще всего все знакомы с тривиальной номенклатурой – бытовыми названиями. Такая номенклатура неприменима в качестве универсальной. Поэтому ИЮПАК выдвинул на эту роль систематическую номенклатуру.)
4. [Гомологический ряд алканов](#) ( В данном видеоуроке освещены физические и химические свойства веществ, относящихся к гомологическому ряду алканов.)
5. [Ковалентная связь](#) (Из 117 элементов периодической таблицы комбинируется огромное количество молекул. Данный видеоурок рассматривает причину их соединения - химическую связь, а точнее, два примера ковалентной связи – неполярную и полярную.)

#### Электронные справочные материалы

1. Варгафтик М.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей — М.: Наука, 1972 — 720 с.
2. Зайцев И. Д., Асеев Г.Г. Физико-химические свойства бинарных и многокомпонентных растворов неорганических веществ. — М.: Химия, 1988. — 416 с.
3. Лидин Р. А., Молочко В.А., Андреева Л.Л. Химические свойства неорганических веществ: Учеб. пособие для вузов. 2-е изд., испр. — М.: Химия, 1997 — 480 с.
4. Новый справочник химика и технолога. Основные свойства неорганических, органических и элементоорганических соединений. - СПб: "Мир и Семья", 2002 - 1280 с.
5. Новый справочник химика и технолога. Аналитическая химия. Часть I - СПб: "Мир и Семья", 2002 - 964 с.
6. Новый справочник химика и технолога. Сырье и продукты промышленности органических и неорганических веществ. Часть I - СПб: "Мир и Семья", 2002 - 988 с.
7. Новый справочник химика и технолога. Сырье и продукты промышленности органических и неорганических веществ. Часть II - СПб: "Мир и Семья", 2002 - 1142 с.
8. Новый справочник химика и технолога. Химическое равновесие. Свойства растворов. - СПб: "Мир и Семья", 2002 - 998 с.
9. Новый справочник химика и технолога. Процессы и аппараты химических технологий. Часть I - СПб: "Мир и Семья", 2004 - 848 с.
10. Новый справочник химика и технолога. Процессы и аппараты химических технологий. Часть II - СПб: "Мир и Семья", 2006 - 916 с.

- 11.Новый справочник химика и технолога. Общие сведения о веществах. Физические свойства важнейших веществ. Техника лабораторных работ. Интеллектуальная собственность. - СПб: "Мир и Семья", 2006 - 1464 с.
- 12.Новый справочник химика и технолога. Радиоактивные вещества. Вредные вещества. - СПб: "Мир и Семья", 2004 - 1142 с.
- 13.Рид Р., Праусниц Дж., Шервуд Т. Свойства газов и жидкостей: Справочное пособие / Пер. с англ. Б. И. Соколова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Л.: Химия, 1982. — 592 с.
- 14.Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник. Изд. 2-е, испр. и доп. — Л.: Химия, 1978 — 392 с.
- 15.Свойства органических соединений. Справочник / Под ред. А. А. Потехина. Л.: Химия, 1984. — 520 с.
- 16.Справочник химика. Том 1. Общие сведения, строение вещества, свойства важнейших веществ, лабораторная техника. / Под ред. Б.П. Никольского — М.-Л.: Химия, 1966 — 1071 с.
- 17.Справочник химика. Том 2. Основные свойства неорганических и органических соединений / Под ред. Б.П. Никольского — Л.: Химия, 1971 — 1168 с.
- 18.Справочник химика. Том 3. Химическое равновесие и кинетика, свойства растворов, электродные процессы / Под ред. Б.П. Никольского — М.-Л.: Химия, 1965 — 1005 с.
- 19.Справочник химика. Том 4. Аналитическая химия, спектральный анализ, показатели преломления / Под ред. Б.П. Никольского — Л.: Химия, 1967 — 920 с.
- 20.Справочник химика. Том 5. Сырье и продукты промышленности неорганических веществ, процессы и аппараты, коррозия, гальванотехника, химические источники тока / Под ред. Б.П. Никольского — М.-Л.: Химия, 1968 — 974 с.
- 21.Справочник химика. Том 6. Сырье и продукты промышленности органических веществ / Под ред. Б.П. Никольского — Л.: Химия, 1967 — 1012 с.
- 22.Справочник химика. Дополнительный том. Номенклатура органических соединений, техника безопасности, сводный предметный указатель / Под ред. Б.П. Никольского — Л.: Химия, 1968 — 508 с.
- 23.Химическая энциклопедия т.1 абл-дар, М.:Советская энциклопедия, 1988 — 625 с.
- 24.Химическая энциклопедия т.2 даф-мед, М.:Советская энциклопедия, 1990 — 673 с.
- 25.Химическая энциклопедия т.3 мед-пол, М.:Большая советская энциклопедия, 1992 под ред. Кнунянц И.Л. — 641 с.
- 26.Химическая энциклопедия т.4 пол-три, М.:Большая российская энциклопедия, 1995 под ред. Зефиоров Н.С. — 641 с.
- 27.Химическая энциклопедия т.5 три-ятр, М.:Большая российская энциклопедия, 1998 под ред. Зефиорова Н.С.

## **Дидактический материал (справочные таблицы и диаграммы)**

### **Номенклатура**

- Номенклатура неорганических ионов
- Названия характеристических групп органических соединений
- Структурные формулы циклических органических соединений

### **Квалификация реактивов**

- Квалификация химических реактивов и высокочистых веществ
- Квалификация реактивов по областям применения

#### Свойства воды и водяного пара

- Свойства воды от 0°C до 100 C°C (плотность, вязкость, теплоемкость, теплопроводность и др.)
- Свойства насыщенного водяного пара в зависимости от температуры(давление, плотность, теплота парообразования)
- Температура кипения воды при различном давлении

#### Плотность водных растворов при 20°C

- Плотность водных растворов серной, азотной и соляной кислот, гидроксидов натрия и калия, аммиака
- Плотность водных растворов кислот: муравьиная, уксусная, трихлоруксусная, молочная, лимонная
- Плотность водных растворов сульфатов меди, аммония, марганца, магния и цинка
- Плотность водных растворов хлоридов лития, кальция, бария, магния, цезия, железа, аммония, стронция

#### Зависимость плотности от температуры

- Плотность растворителей при различной температуре

#### Зависимость температуры кипения жидкостей от давления

- Диаграмма. Давление - температура кипения.

#### Вязкость

- Вязкость некоторых жидкостей при различной температуре
- Вязкость водных растворов щелочей

#### Теплопроводность

- Теплопроводность жидкостей при различной температуре

#### Термодинамические свойства

- Термодинамические свойства органических веществ.
- Теплота испарения органических веществ