

**Приложение
к образовательной программе
среднего общего образования**

**«Рассмотрено»
на МО**
Протокол № 5 от
« 19 » июня 2015 г

«Согласовано»
Заместитель директора
МОУ «Красненская сош
имени М.И. Светличной»
Потуданских Л.В.
« 20 » 06 2015 г

«Рассмотрено»
На заседании
педагогического
совета
Протокол №1 от
31 августа 2015 г

«Утверждаю»
Директор МОУ
«Красненская сош
имени М.И.
Светличной»
Т.Б. Антипенко
Приказ № 277 от
«31» августа 2015г

**Рабочая программа
учебного предмета «Химия»
на уровень среднего общего образования
(профильный уровень)**

**Составитель: учитель химии и биологии
Глотова Оксана Александровна**

**КРАСНОЕ
2015**

Пояснительная записка

Настоящая рабочая программа по химии для 10 - 11 класса (профильный уровень) составлена на основе:

- Федерального компонента государственных образовательных стандартов 2004 г.
 - Авторской программы Габриеляна О.С. «Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений». М.: Дрофа, 2007
 - Положения о рабочей программе учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) МОУ «Красненская средняя общеобразовательная школа имени М.И. Светличной».
- Соответствует учебному плану МОУ «Красненская сош им. М.И. Светличной».
- Срок реализации 2 года.

Цели программы:

- **освоение знаний** о химической составляющей естественнонаучной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях органической и неорганической химии;
- **овладение умениями** применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств органических веществ, оценки роли органической химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- **развитие** познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- **воспитание** убежденности в позитивной роли органической химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- **применение полученных знаний и умений** для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

Задачи программы:

- формирование знаний основ органической химии - важнейших фактов, понятий, законов и теорий, языка науки, доступных обобщений мировоззренческого характера;
- развитие умений наблюдать и объяснять химические явления, соблюдать правила техники безопасности при работе с веществами в химической лаборатории и в повседневной жизни;
- развитие интереса к органической химии как возможной области будущей практической деятельности;
- развитие интеллектуальных способностей и гуманистических качеств личности;
- формирование экологического мышления, убежденности в необходимости охраны окружающей среды.

Изменения, внесенные в авторскую учебную программу 10 класса

В календарно - тематическом планировании несколько изменена последовательность проведения практических работ и изменено количество часов по некоторым темам.

Первое – это перепланирование изучения темы 10 - «Химический практикум», а именно: практические работы проводятся не блоком, а при изучении соответствующих тематических вопросов.

Благодаря данным изменениям логически изученные темы подтверждаются экспериментально, проводя практические работы.

Второй момент - перепланирование времени изучения отдельных тем.

За счёт резервного времени добавлены уроки на повторение химии 9 класса. Для наиболее детального изучения основных классов органических соединений и их свойств отводится большее количество времени.

Изменения, внесенные в авторскую учебную программу 11 класса.

В календарно - тематическом планировании изменена последовательность проведения практических работ и изменено количество часов по некоторым темам.

Перепланирование изучения темы № 5 «Химический практикум»: практические работы проводятся не блоком, а при изучении соответствующих тематических вопросов.

Благодаря данным изменениям логически изученные темы подтверждаются экспериментально, проводя практические работы.

Учебно-методический комплект 10 класса

1. Габриелян О.С. «Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений». М.: Дрофа, 2007.
2. Габриелян О.С. Остроумов И. Г. «Химия. Методическое пособие. Профильный уровень. М.: Дрофа, 2006.
3. Габриелян О.С. Химия. 10 класс: поурочные планы по учебнику О.С. Габриеляна и др./ авт.-сост. В.Г. Денисова. – Волгоград: Учитель, 2008. – 191 с.
4. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений/ О.С. Габриеляна, Ф.Н. Маскаева, С.Ю. Поноварева, В.И. Теренина; под. Ред. В.И. Теренина.- 14-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2013

Учебно-методический комплект 11 класса

1. Габриелян О.С. «Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений». М.: Дрофа, 2007;
2. Габриелян О.С. Учебник «Химия.11кл. Профильный уровень» авторов О. С. Габриеляна, и Г. Г. Лысовой (М.: Дрофа, 2008)
3. Денисова В.Г. Химия. 11класс: поурочные планы по учебнику О.С. Габриеляна, Г.Г. Лысовой (профильный уровень). - Волгоград: Учитель, 2009
4. Троегубова Н.П. Поурочные разработки по химии: 11 класс. к учебникам О.С. Габриеляна, Е.Г. Рудзитеса.М.: ВАКО, 2009

Место предмета в базисном учебном плане

На основе федерального компонента Государственного стандарта среднего (полного) общего образования по химии рабочая программа 10 класса рассчитана на 4 часа в неделю (всего 136 часов). Контрольных работ – 8, практических работ – 10, лабораторных работ – 37.

На основе федерального компонента Государственного стандарта среднего (полного) общего образования по химии рабочая программа 11 класса рассчитана на 4 часа в неделю (всего 136 часов). Контрольных работ – 6 (4 контрольных работ и 2 зачета по полугодиям в формате ЕГЭ), практических работ – 8, лабораторных работ 15.

В соответствии с уставом образовательного учреждения и локального акта «О проведении входного контроля знаний, учащихся» в рабочей программе предусмотрено проведение входного, рубежного и итогового контроля знаний учащихся. Входной контроль и рубежный – проверочная работа на 45 минут, итоговый – итоговое тестирование на 45 минут.

Формы организации учебного процесса 10 класса

Контроль знаний, умений, навыков (текущий, рубежный, итоговый) осуществляется следующими образом.

Текущий контроль (контрольные работы) по темам «Классификация и номенклатура органических соединений», «Химические реакции в органической химии», «Углеводороды», «Спирты и фенолы. Альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры», «Углеводы», «Азотсодержащие соединения», «Итоговое тестирование».

Кроме вышеперечисленных основных форм контроля проводятся текущие самостоятельные работы в рамках каждой темы в виде фрагмента урока.

Формы организации учебного процесса 11 класса

Контроль знаний, умений, навыков (текущий, рубежный, итоговый) осуществляется следующими образом.

Текущий контроль (контрольные работы) по темам: «Строение атома», «Строение вещества», «Химические реакции», «Металлы», «Вещества и их свойства».

Итоговый контроль в виде итогового тестирования.

Кроме вышеперечисленных основных форм контроля проводятся текущие самостоятельные работы в рамках каждой темы в виде фрагмента урока.

Требования к уровню подготовки учащихся

***В результате изучения химии на профильном уровне ученик должен
знать/понимать***

важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем, комплексные соединения, дисперсные системы, электролитическая диссоциация, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, тепловой эффект реакции, энтропия, энтальпия, теплота образования, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология, индукционный и мезомерный эффекты, основные типы реакций в неорганической и органической химии;

основные законы химии: закон сохранения массы веществ, постоянства состава вещества, периодический закон, закон Авогадро, закон Гесса, закон действующих масс,

основные теории химии: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований, строения органических соединений, химическую кинетику и термодинамику;

классификацию и номенклатуру: неорганических и органических веществ;

природные источники углеводов и способы их переработки;

важнейшие вещества и материалы: основные металлы и сплавы, минеральные удобрения, минеральные и органические кислоты, щелочи, аммиак, углеводороды. метан, этилен, ацетилен, бензол, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы, жиры, мыла, моющие средства;

уметь

называть: изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;

определять: валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона, тип химической связи, пространственное строение молекул, тип кристаллической решетки, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения хим. равновесия, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к различным классам органических соединений, характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в неорганической и органической химии;

характеризовать: общие хим. свойства металлов и неметаллов, основных классов неорганических соединений, строение и химические свойства изученных органических соединений,

объяснять: зависимость свойств *неорганических* веществ от их состава и строения, природу и способы образования хим. связи, зависимость скорости реакции от различных факторов;

выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ,

- **проводить:** расчеты по хим. формулам и уравнениям реакций;
- осуществлять 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.**

Тематическое планирование 10 класс

№ п/п	Тема	Колич ество часов
	Введение	10
1	Повторение материала химии 9 класса	1
2	Повторение материала химии 9 класса	1
3	Повторение материала химии 9 класса.	1
4	Предмет органической химии.	1
5	Роль и место органической химии в системе наук о природе	1
6	Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова	1
7	Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова	1
8	Строение атома углерода	1
9	Валентные состояния атома углерода	1
10	Валентные состояния атома углерода	1
	Тема 1. Строение и классификация органических соединений	14
12	Классификация органических соединений	1
13	Классификация органических соединений	1
14	Классификация органических соединений	1
15	Основы номенклатуры органических соединений	1
16	Основы номенклатуры органических соединений	1
17	Изомерия в органической химии	1
18	Изомерия в органической химии	1
19	Виды изомерии	1
20	Виды изомерии	1
21	Обобщение и систематизация знаний о строении соединений	1
22	Обобщение и систематизация знаний о строении соединений	1
23	Обобщение и систематизация знаний о строении соединений	1
24	Контрольная работа №1 по теме «Классификация и номенклатура органических соединений»	1
	Тема 2. Химические реакции в органической химии	10
25	Типы химических реакций в органической химии	1
26	Типы химических реакций в органической химии	1
27	Типы химических реакций в органической химии	1
28	Реакционные частицы в органической химии.	1
29	Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений.	1
30	Решение задач на вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного.	1
31	Решение комбинированных задач	1
32	Обобщение и систематизация знаний о химических реакциях и видах реагирующих частиц.	1
33	Обобщение и систематизация знаний о химических реакциях и видах реагирующих частиц.	1
34	Контрольная работа №2 по теме «Химические реакции в органической химии».	1
	Тема 3. Углеводороды	35
35	Природные источники углеводородов: нефть.	1
36	Природные источники углеводородов: природный газ, каменный уголь	1
37	Алканы. Строение, изомерия, номенклатура	1

38	Алканы. Физические свойства и получения.	1
39	Химические свойства алканов.	1
40	Применение алканов	1
41	Практическая работа №1 по теме «Качественный анализ органических соединений»	1
42	Решение задач на нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе и объёму продуктов сгорания.	1
43	Решение задач на нахождение молекулярной формулы органического соединения по его относительной плотности и массовой доле элементов в соединении.	1
44	Решение задач на нахождение молекулярной формулы органического соединения	1
45	Алкены. Строение, изомерия, номенклатура	1
46	Алкены. Физические свойства и получения.	1
47	Химические свойства алкенов.	1
48	Химические свойства алкенов.	1
49	Применение алкенов	1
50	Практическая работа №2 по теме «Углеводороды»	1
51	Алкины. Строение, изомерия, номенклатура.	1
52	Алкины. Строение физические свойства и получения.	1
53	Химические свойства алкинов.	1
54	Химические свойства алкинов.	1
55	Применение алкинов.	1
56	Алкадиены. Строение молекул. Изомерия и номенклатура.	1
57	Химические свойства алкадиенов.	1
58	Каучук.	1
59	Циклоалканы. Строение, изомерия, номенклатура и свойства.	1
60	Арены. Строение молекулы бензола и его гомологов.	1
61	Арены. Получение бензола и его гомологов.	1
62	Химические свойства бензола и его гомологов.	1
63	Химические свойства бензола и его гомологов.	1
64	Химические свойства бензола и его гомологов.	1
65	Применение бензола и его гомологов	1
66	Генетическая связь между классами углеводов.	1
67	Генетическая связь между классами углеводов.	1
68	Обобщение и систематизация знаний по теме «Углеводороды»	1
69	Контрольная работа №3 по теме «Углеводороды»	1
	Тема 4. Спирты и фенолы	10
70	Спирты: состав, классификация, изомерия, номенклатура	1
71	Спирты: получение и физические свойства	1
72	Химические свойства предельных одноатомных спиртов	1
73	Химические свойства предельных многоатомных спиртов	1
74	Предельные одноатомные и многоатомные спирты, их применение	1
75	Решение задач на вычисление по термохимическим уравнениям.	1
76	Практическая работа №3 «Спирты»	1
77	Фенолы: строение, физические свойства	1
78	Фенолы: химические свойства, применение	1
79	Фенолы: химические свойства, применение	1
	Тема 5. Альдегиды. Кетоны	9
80	Альдегиды и кетоны: классификация, изомерия, номенклатура, получение.	1

81	Альдегиды и кетоны: Строение молекул и физические свойства альдегидов	1
82	Химические свойства альдегидов и кетонов	1
83	Химические свойства альдегидов и кетонов	1
84	Применение альдегидов	1
85	Практическая работа № 4 по теме «Альдегиды и кетоны»	1
86	Систематизация и обобщение знаний о спиртах, фенолах и карбонильных соединениях	1
87	Систематизация и обобщение знаний о спиртах, фенолах и карбонильных соединениях	1
88	Контрольные работы №4 по темам «Спирты и фенолы», «Альдегиды и кетоны»	1
	Тема 6. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры.	13
89	Карбоновые кислоты: классификация, изомерия, номенклатура.	1
90	Карбоновые кислоты: строение молекул и физические свойства карбоновых кислот	1
91	Получение карбоновых кислот.	1
92	Химические свойства карбоновых кислот.	1
93	Производные карбоновых кислот.	1
94	Применение карбоновых кислот	1
95	Практическая работа №5 “Получение и следование свойств уксусной кислоты”.	1
96	Сложные эфиры: получение, строение, номенклатура	1
97	Сложные эфиры: физические и химические свойства, применение	1
98	Жиры: состав и строение молекул. Физические и химические свойства жиров. Мыла	1
99	Обобщение и систематизация знаний по теме «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры»	1
100	Обобщение и систематизация знаний по теме «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры»	1
101	Контрольная работа №5 по теме: «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры»	1
	Тема 7. Углеводы	10
102	Углеводы, их состав и классификация	1
103	Моносахариды. Строение молекул и физические свойства	1
104	Моносахариды. Химические свойства и применение	1
105	Дисахариды. Важнейшие представители	1
106	Полисахариды. Строение молекул и физические свойства	1
107	Полисахариды. Химические свойства и применение	1
108	Практическая работа № 6 «Углеводы»	1
109	Решение задач	1
110	Обобщение материала по теме «Углеводы»	1
111	Контрольная работа №6 по теме: «Углеводы»	1
	Тема 8. Азотсодержащие соединения	13
112	Нитросоединения. Амины: строение, классификация, номенклатура, получение и физические свойства.	1
113	Нитросоединения. Амины. Химические свойства аминов.	1
114	Химические свойства аминов.	1
115	Аминокислоты: состав и строение молекул. Номенклатура аминокислот, их физические и химические свойства, получение.	1
116	Белки как биополимеры. Их биологические функции.	1

117	Белки как биополимеры. Значение белков.	1
118	Пиррол. Пиридин. Пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав аминокислот.	1
119	Нуклеиновые кислоты.	1
120	Практическая работа № 7 «Амины. Аминокислоты. Белки»	1
121	Практическая работа № 8 «Идентификация органических соединений»	1
122	Обобщение и систематизация знаний об углеводах и азотсодержащих соединениях	1
123	Обобщение и систематизация знаний об углеводах и азотсодержащих соединениях	1
124	Контрольная работа №7 по теме «Азотсодержащие соединения».	1
	Тема 9. Биологически активные вещества	12
125	Витамины водорастворимые и жирорастворимые	1
126	Ферменты, их классификация	1
127	Практическая работа № 9 «Действие ферментов на различные вещества»	1
128	Гормоны	1
129	Лекарства	1
130	Практическая работа № 10 «Анализ лекарственных препаратов»	1
131	Обобщение знаний по курсу органической химии	1
132	Обобщение знаний по курсу органической химии	1
133	Обобщение знаний по курсу органической химии	1
134	Контрольная работа №8 по теме «Итоговое тестирование»	1
135	Обобщение знаний	1
136	Подведение итогов	1

Тематическое планирование 11 класс

№ п/п	Тема	Колич ество часов
	Повторение курса органической химии	3
1	Повторение курса органической химии	1
2	Повторение курса органической химии	1
3	Повторение курса органической химии	1
	Тема 1. Строение атома	13
4	Строение атома	1
5	Строение атомного ядра.	1
6	Состояние электрона в атоме. Квантовые числа.	1
7	Состояние электрона в атоме. Квантовые числа.	1
8	Строение электронных оболочек атомов.	1
9	Электронные конфигурации атомов химических элементов.	1
10	Валентные возможности атомов химических элементов.	1
11	Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона.	1
12	Периодический закон и строение атома	1
13	Зависимость свойств элементов и соединений от их положения в Периодической системе.	1
14	Значение периодического закона	1
15	Обобщение знаний по теме, подготовка к контрольной работе	1
16	Контрольная работа №1 по теме «Строение атома»	1
	Тема 2. Строение вещества. Дисперсные системы.	21
17	Химическая связь. Ионная связь.	1
18	Химическая связь. Ионная связь.	1
19	Ковалентная связь	1
20	Ковалентная связь	1
21	Металлическая связь	1
22	Водородная связь	1
23	Единая природа химической связи.	1
24	Гибридизация орбиталей и геометрия молекул.	1
25	Гибридизация орбиталей и геометрия молекул.	1
26	Теория строения химических соединений -М.Бутлерова (ТСБ)	1
27	Теория строения химических соединений -М.Бутлерова (ТСБ)	1
28	Диалектические основы общности двух ведущих теорий химии	1
29	Полимеры органические и неорганические	1
30	Полимеры органические и неорганические	1
31	Чистые вещества и смеси. Растворы	1
32	Дисперсные системы.	1
33	Дисперсные системы.	1
34	Полимеры органические и неорганические	1
35	Практическая работа №1 «Распознавание пластмасс и химических волокон, исследование их свойств»	1
36	Обобщение знаний по теме «Строение вещества»	1
37	Контрольная работа №2 «Строение вещества».	1
	Тема 3. Химические реакции	31

38	Классификация химических реакций по числу и составу реагирующих веществ.	1
39	Классификация химических реакций по числу и составу реагирующих веществ.	1
40	Классификация химических реакций по числу и составу реагирующих веществ.	1
41	Классификация по изменению степени окисления атомов	1
42	Классификация по изменению степени окисления атомов	1
43	Классификация по изменению степени окисления атомов	1
44	Классификация по изменению степени окисления атомов	1
45	Тепловые эффекты и причины протекания химических реакций	1
46	Тепловые эффекты и причины протекания химических реакций	1
47	Скорость химических реакций.	1
48	Скорость химических реакций.	1
49	Катализ и катализаторы	1
50	Катализ и катализаторы	1
51	Химическое равновесие	1
52	Химическое равновесие	1
53	Химическое равновесие	1
54	Практическая работа № 2 «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»	1
55	Электролитическая диссоциация (ЭД)	1
56	Электролитическая диссоциация (ЭД)	1
57	Электролитическая диссоциация (ЭД)	1
58	Свойства растворов электролитов	1
59	Свойства растворов электролитов	1
60	Гидролиз.	1
61	Гидролиз.	1
62	Гидролиз.	1
63	Практическая работа №3 по теме «Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз»	1
64	Повторение и обобщение пройденного материала	1
65	Повторение и обобщение пройденного материала	1
66	Повторение и обобщение пройденного материала	1
67	Повторение и обобщение пройденного материала	1
68	Контрольная работа №3 по теме «Химические реакции» Зачёт	1
	Тема № 4 Вещества и их свойства.	52
69	Классификация неорганических веществ	1
70	Классификация неорганических веществ. Комплексные соединения	1
71	Классификация органических веществ	1
72	Классификация органических веществ	1
73	Практическая работа №4 «Сравнение свойств органических и неорганических веществ»	1
74	Общая характеристика металлов и их соединений	1
75	Общая характеристика металлов и их соединений	1
76	Химические свойства металлов	1
77	Химические свойства металлов	1
78	Коррозия металлов	1
79	Общие способы получения металлов	1
80	Электролиз. Химические источники тока.	1
81	Электролиз. Химические источники тока.	1
82	Щелочные металлы	1

83	Бериллий, магний и щелочно-земельные металлы	1
84	Алюминий и его соединений	1
85	Металлы побочных подгрупп. Медь	1
86	Металлы побочных подгрупп. Медь.	1
87	Цинк	1
88	Хром	1
89	Хром	1
90	Марганец	1
91	Марганец	1
92	Практическая работа №4 «Решение экспериментальных задач по неорганической химии»	1
93	Практическая работа №4 «Решение экспериментальных задач по неорганической химии»	1
94	Обобщение знаний по теме «Вещества и их свойства»	1
95	Контрольная работа №4 по теме «Металлы»	1
96	Общая характеристика неметаллов и их соединений	1
97	Общие химические свойства неметаллов	1
98	Галогены и их соединения	1
99	Халькогены – простые вещества	1
100	Соединения серы	1
101	Азот и его соединения	1
102	Фосфор и его соединения	1
103	Углерод и его соединения	1
104	Кремний и его соединения	1
105	Практическая работа № 5 «Получение и соби́рание газов (кислород, аммиак, оксид углерода (IV) и др.), опыты с ними»	1
106	Практическая работа № 5 «Получение и соби́рание газов (кислород, аммиак, оксид углерода (IV) и др.), опыты с ними»	1
107	Кислоты органические и неорганические	1
108	Кислоты органические и неорганические	1
109	Основания органические и неорганические	1
110	Основания органические и неорганические	1
111	Амфотерные органические и неорганические соединения	1
112	Практическая работа №6 «Решение экспериментальных задач по органической химии»	1
113	Практическая работа №6 «Решение экспериментальных задач по органической химии»	1
114	Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений	1
115	Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений	1
116	Практическая работа №7 «Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений»	1
117	Практическая работа №7 «Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений»	1
118	Урок-упражнение	1
119	Урок-упражнение	1
120	Контрольная работа № 5 «Вещества и их свойства»	1
	Тема 5. Химия и общество.	16
121	Химия и производство	1

122	Химия и производство	1
123	Химия и сельское хозяйство	1
124	Химия и сельское хозяйство	1
125	Химия и проблемы охраны окружающей среды	1
126	Химия и проблемы охраны окружающей среды	1
127	Химия и повседневная жизнь человека	1
128	Химия и повседневная жизнь человека	1
129	Обобщение изученного материала	1
130	Обобщение изученного материала	1
131	Обобщение изученного материала	1
132	Обобщение изученного материала	1
133	Зачёт	1
134	Подведение итогов	
135	Подведение итогов	1
136	Итоговое занятие	1

Содержание программы учебного предмета 10 класс

Введение (10 ч)

Предмет органической химии. Особенности строения и свойств органических соединений. Значение и роль органической химии в системе естественных наук и в жизни общества. Краткий очерк истории развития органической химии.

Предпосылки создания теории строения: теория радикалов и теория типов, работы А. Кекуле, Э. Франкланда и А. М. Бутлерова, съезд врачей и естествоиспытателей в г. Шпейере. Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Изомерия на примере *n*-бутана и изобутана.

Электронное облако и орбиталь, их формы: *s* и *p*. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее разновидности: сигма и пи. Водородная связь. Сравнение обменного и донорно-акцепторного механизмов образования ковалентной связи.

Первое валентное состояние — sp^3 -гибридизация — на примере молекулы метана и других алканов. Второе валентное состояние — sp^2 -гибридизация — на примере молекулы этилена. Третье валентное состояние — sp -гибридизация — на примере молекулы ацетилена. Геометрия молекул рассмотренных веществ и характеристика видов ковалентной связи в них. Модель Гиллеспи для объяснения взаимного отталкивания гибридных орбиталей и их расположения в пространстве с минимумом энергии.

Демонстрации. Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них. Модели молекул CH_4 и CH_3OH ; C_2H_2 , C_2H_4 и C_6H_6 ; *n*-бутана и изобутана. Взаимодействие натрия с этанолом и отсутствие взаимодействия с диэтиловым эфиром. Коллекция полимеров, природных и синтетических каучуков, лекарственных препаратов, красителей. Шаростержневые и объемные модели молекул H_2 , Cl_2 , N_2 , H_2O , CH_4 . Шаростержневые и объемные модели CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 . Модель, выполненная из воздушных шаров, демонстрирующая отталкивание гибридных орбиталей.

Тема 1. Строение и классификация органических соединений (14 ч)

Классификация органических соединений по строению «углеродного скелета»: ациклические (алканы, алкены, алкины, алкадиены), карбо-циклические (циклоалканы и арены) и гетероциклические. Классификация органических соединений по функциональным группам: спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры.

Номенклатура тривиальная, рациональная и ИЮПАК. Рациональная номенклатура как предшественник номенклатуры ИЮПАК. Принципы образования названий органических соединений по ИЮПАК: замещения, родоначальной структуры, старшинства характеристических групп (алфавитный порядок).

Структурная изомерия и ее виды: изомерия «углеродного скелета», изомерия положения (кратной связи и функциональной группы), межклассовая изомерия. Пространственная изомерия и ее виды: геометрическая и оптическая. Биологическое значение оптической изомерии. Отражение особенностей строения молекул геометрических и оптических изомеров в их названиях.

Демонстрации. Образцы представителей различных классов органических соединений и шаростержневые или объемные модели их молекул. Таблицы «Название алканов и алкильных заместителей» и «Основные классы органических соединений». Шаростержневые модели молекул органических соединений различных классов. Модели молекул изомеров разных видов изомерии.

Тема 2. Химические реакции в органической химии (10 ч)

Понятие о реакциях замещения. Галогенирование алканов и аренов, щелочной гидролиз галогеналканов.

Понятие о реакциях присоединения. Гидрирование, гидрогалогенирование, галогенирование. Реакции полимеризации и поликонденсации.

Понятие о реакциях отщепления (элиминирования). Дегидрирование алканов. Дегидратация спиртов. Дегидрохлорирование на примере галогеналканов. Понятие о крекинге алканов и деполимеризации полимеров.

Реакции изомеризации.

Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи; образование ко-валентной связи по донорно-акцепторному механизму. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Классификация реакций по типу реагирующих частиц (нуклеофильные и электрофильные) и принципу изменения состава молекулы. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Индуктивный и мезомерный эффекты. Правило Марковникова.

Расчетные задачи. 1. Вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного. 2. Комбинированные задачи.

Демонстрации. Взрыв смеси метана с хлором. Обесцвечивание бромной воды этиленом и ацетиленом. Получение фенолоформальдегидной смолы.

Деполимеризация полиэтилена. Получение этилена и этанола. Крекинг керосина. Взрыв гремучего газа. Горение метана или пропан-бутановой смеси (из газовой зажигалки). Взрыв смеси метана или пропан-бутановой смеси с кислородом (воздухом).

Тема 3. Углеводороды (35 ч)

Понятие об углеводородах.

Природные источники углеводородов. Нефть и ее промышленная переработка. Фракционная перегонка, термический и каталитический крекинг. Природный газ, его состав и практическое использование. Каменный уголь. Коксование каменного угля. Происхождение природных источников углеводородов. Риформинг, алкилирование и ароматизация нефтепродуктов. Экологические аспекты добычи, переработки и использования полезных ископаемых.

А л к а н ы. Гомологический ряд и общая формула алканов. Строение молекулы метана и других алканов. Изомерия алканов. Физические свойства алканов. Алканы в природе. Промышленные способы получения: крекинг алканов, фракционная перегонка нефти. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование солей карбоновых кислот, гидролиз карбида алюминия. Реакции замещения. Горение алканов в различных условиях. Термическое разложение алканов. Изомеризация алканов. Применение алканов. Механизм реакции радикального замещения, его стадии. Практическое использование знаний о механизме (свободно-радикальном) реакций в правилах техники безопасности в быту и на производстве.

А л к е н ы. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Строение молекулы этилена и других алкенов. Изомерия алкенов: структурная и пространственная. Номенклатура и физические свойства алкенов. Получение этиленовых углеводородов из алканов, галогеналканов и спиртов. Поляризация π -связи в молекулах алкенов на примере пропена. Понятие об индуктивном (+I) эффекте на примере молекулы пропена. Реакции присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, гидрирование). Реакции окисления и полимеризации алкенов. Применение алкенов на основе их свойств. Механизм реакции электро-фильного присоединения к алкенам. Окисление алкенов в «мягких» и «жестких» условиях.

А л к и н ы. Гомологический ряд алкинов. Общая формула. Строение молекулы ацетилена и других алкинов. Изомерия алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Получение алкинов: метановый и карбидный способы. Физические свойства алкинов. Реакции присоединения: галогенирование, гидрогалогенирование,

гидратация (реакция Кучерова), гидрирование. Тримеризация ацетилена в бензол. Применение алкинов. Окисление алкинов. Особые свойства терминальных алкинов. Алкадиены. Общая формула алкадиенов. Строение молекул. Изомерия и номенклатура алкадиенов. Физические свойства. Взаимное расположение π -связей в молекулах алкадиенов: кумулированное, сопряженное, изолированное. Особенности строения сопряженных алкадиенов, их получение. Аналогия в химических свойствах алкенов и алкадиенов. Полимеризация алкадиенов. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Работы С. В. Лебедева. Особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряженными π -связями.

Циклоалканы. Понятие о циклоалканах и их свойствах. Гомологический ряд и общая формула циклоалканов. Напряжение цикла в C_3H_6 , C_4H_8 и C_5H_{10} , конформации C_6H_{12} . Изомерия циклоалканов (по «углеродному скелету», *цис*-, *транс*-, межклассовая). Химические свойства циклоалканов: горение, разложение, радикальное замещение, изомеризация. Особые свойства циклопропана, циклобутана.

Арены. Бензол как представитель аренов. Строение молекулы бензола. Сопряжение π -связей. Изомерия и номенклатура аренов, их получение. Гомологи бензола. Влияние боковой цепи на электронную плотность сопряженного π -облака в молекулах гомологов бензола на примере толуола. Химические свойства бензола. Реакции замещения с участием бензола: галогенирование, нитрование и алкилирование. Применение бензола и его гомологов. Радикальное хлорирование бензола. Механизм и условия проведения реакции радикального хлорирования бензола. Каталитическое гидрирование бензола. Механизм реакций электрофильного замещения: галогенирования и нитрования бензола и его гомологов. Сравнение реакционной способности бензола и толуола в реакциях замещения. Ориентирующее действие группы атомов CH_3 — в реакциях замещения с участием толуола. Ориентанты I и II рода в реакциях замещения с участием аренов. Реакции боковых цепей алкилбензолов.

Расчетные задачи. 1. Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания. 2. Нахождение молекулярной формулы вещества по его относительной плотности и массовой доле элементов в соединениях. 3. Комбинированные задачи.

Демонстрации. Коллекция «Природные источники углеводородов». Сравнение процессов горения нефти и природного газа. Образование нефтяной пленки на поверхности воды. Каталитический крекинг парафина. Растворение парафина в бензине и испарение растворителя из смеси. Плавление парафина и его отношение к воде (растворение, сравнение плотностей, смачивание). Разделение смеси бензин — вода с помощью делительной воронки.

Получение метана из ацетата натрия и гидроксида натрия. Модели молекул алканов — шаростержневые и объемные. Горение метана, пропан-бутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода. Взрыв смеси метана с воздухом. Отношение метана, пропан-бутановой смеси, бензина, парафина к бромной воде и раствору перманганата калия. Взрыв смеси метана и хлора, инициируемый освещением. Восстановление оксида меди (II) парафином.

Шаростержневые и объемные модели молекул структурных и пространственных изомеров алкенов. Объемные модели молекул алкенов. Получение этена из этанола. Обесцвечивание этеном бромной воды. Обесцвечивание этеном раствора перманганата калия. Горение этена.

Получение ацетилена из карбида кальция. Физические свойства. Взаимодействие ацетилена с бромной водой. Взаимодействие ацетилена с раствором перманганата калия. Горение ацетилена. Взаимодействие ацетилена с раствором соли меди или серебра. Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением π -связей. Деполимеризация каучука. Модели (шаростержневые и

объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением π -связей. Коагуляция млечного сока каучуконосов (молочая, одуванчиков или фикуса).

Шаростержневые модели молекул циклоалканов и алкенов. Отношение циклогексана к раствору перманганата калия и бромной воде.

Шаростержневые и объемные модели молекул бензола и его гомологов. Разделение с помощью делительной воронки смеси бензол — вода. Растворение в бензоле различных органических и неорганических (например, серы) веществ. Экстрагирование красителей и других веществ (например, иода) бензолом из водных растворов. Горение бензола. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия. Получение нитробензола. Обесцвечивание толуолом подкисленного раствора перманганата калия и бромной воды.

Лабораторные опыты. 1. Построение моделей молекул алканов. 2. Сравнение плотности и смешиваемости воды и углеводородов. 3. Построение моделей молекул алкенов. 4. Обнаружение алкенов в бензине. 5. Получение ацетилен и его реакции с бромной водой и раствором перманганата калия.

Тема 4. Спирты и фенолы (10 ч)

Спирты. Состав и классификация спиртов. Изомерия спиртов (положение гидроксильных групп, межклассовая, «углеродного скелета»). Физические свойства спиртов, их получение. Межмолекулярная водородная связь. Особенности электронного строения молекул спиртов. Химические свойства спиртов, обусловленные наличием в молекулах гидроксильных групп: образование алколюлятов, взаимодействие с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, этерификация, окисление и дегидрирование спиртов. Особенности свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Важнейшие представители спиртов. Физиологическое действие метанола и этанола. Алкоголизм, его последствия. Профилактика алкоголизма.

Фенолы. Фенол, его физические свойства и получение. Химические свойства фенола как функция его строения. Кислотные свойства. Взаимное влияние атомов и групп в молекулах органических веществ на примере фенола. Поликонденсация фенола с формальдегидом. Качественная реакция на фенол. Применение фенола. Классификация фенолов. Сравнение кислотных свойств веществ, содержащих гидроксильную группу: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола. Электрофильное замещение в бензольном кольце. Применение производных фенола.

Расчетные задачи. Вычисления по термохимическим уравнениям.

Демонстрации. Физические свойства этанола, пропанола-1 и бутанола-1. Шаростержневые модели молекул изомеров с молекулярными формулами C_3H_8O и $C_4H_{10}O$. Количественное вытеснение водорода из спирта натрием. Сравнение реакций горения этилового и пропилового спиртов. Сравнение скоростей взаимодействия натрия с этанолом, пропанолом-2, глицерином. Получение простого эфира. Получение сложного эфира. Получение этена из этанола. Растворимость фенола в воде при обычной и повышенной температуре. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. Реакция фенола с хлоридом железа (III). Реакция фенола с формальдегидом.

Лабораторные опыты. 6. Построение моделей молекул изомерных спиртов. 7. Растворимость спиртов с различным числом атомов углерода в воде. 8. Растворимость многоатомных спиртов в воде. 9. Взаимодействие многотомных спиртов с гидроксидом меди (II). 10. Взаимодействие водного раствора фенола с бромной водой.

Тема 5. Альдегиды. Кетоны (9 ч)

Строение молекул альдегидов и кетонов, их изомерия и номенклатура. Особенности строения карбонильной группы. Физические свойства формальдегида и его гомологов. Отдельные представители альдегидов и кетонов. Химические свойства

альдегидов, обусловленные наличием в молекуле карбонильной группы атомов (гидрирование, окисление аммиачными растворами оксида серебра и гидроксида меди (II)). Качественные реакции на альдегиды. Реакция поликонденсации формальдегида с фенолом. Особенности строения и химических свойств кетонов. Нуклеофильное присоединение к карбонильным соединениям. Присоединение циановодорода и гидросульфита натрия. Взаимное влияние атомов в молекулах. Галогенирование альдегидов и кетонов по ионному механизму на свету. Качественная реакция на метилкетоны.

Демонстрации. Шаростержневые модели молекул альдегидов и изомерных им кетонов. Окисление бензальдегида на воздухе. Реакция «серебряного зеркала». Окисление альдегидов гидроксидом меди (II).

Лабораторные опыты. 11. Построение моделей молекул изомерных альдегидов и кетонов. 12. Реакция «серебряного зеркала». 13. Окисление альдегидов гидроксидом меди (II). 14. Окисление бензальдегида кислородом воздуха.

Тема 6. Карбоновые кислоты, сложные эфиры и жиры (13 ч)

Карбоновые кислоты. Строение молекул карбоновых кислот и карбоксильной группы. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот и их зависимость от строения молекул. Карбоновые кислоты в природе. Биологическая роль карбоновых кислот. Общие свойства неорганических и органических кислот (взаимодействие с металлами, оксидами металлов, основаниями, солями). Влияние углеводородного радикала на силу карбоновой кислоты. Реакция этерификации, условия ее проведения. Химические свойства непредельных карбоновых кислот, обусловленные наличием π -связи в молекуле. Реакции электрофильного замещения с участием бензойной кислоты.

Сложные эфиры. Строение сложных эфиров. Изомерия сложных эфиров («углеродного скелета» и межклассовая). Номенклатура сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации, гидролиз сложных эфиров. Равновесие реакции этерификации — гидролиза; факторы, влияющие на него. Решение расчетных задач на определение выхода продукта реакции (в %) от теоретически возможного, установление формулы и строения вещества по продуктам его сгорания (или гидролиза).

Жиры. Жиры — сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Состав и строение жиров. Номенклатура и классификация жиров. Масла. Жиры в природе. Биологические функции жиров. Свойства жиров. Омыление жиров, получение мыла. Объяснение моющих свойств мыла. Гидрирование жидких жиров. Маргарин. Понятие о СМС. Объяснение моющих свойств мыла и СМС (в сравнении).

Демонстрации. Знакомство с физическими свойствами некоторых карбоновых кислот: муравьиной, уксусной, пропионовой, масляной, щавелевой, лимонной, олеиновой, стеариновой, бензойной. Возгонка бензойной кислоты. Отношение различных карбоновых кислот к воде. Сравнение кислотности среды водных растворов муравьиной и уксусной кислот одинаковой молярности. Получение приятно пахнущего сложного эфира. Отношение к бромной воде и раствору перманганата калия предельной и непредельной карбоновых кислот. Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Отношение сливочного, подсолнечного и машинного масла к водным растворам брома и перманганата калия.

Лабораторные опыты. 15. Построение моделей молекул изомерных карбоновых кислот и сложных эфиров. 16. Сравнение силы уксусной и соляной кислот в реакциях с цинком. 17. Сравнение растворимости в воде карбоновых кислот и их солей. 18. Взаимодействие карбоновых кислот с металлами, основными оксидами, основаниями, амфотерными гидроксидами и солями. 19. Растворимость жиров в воде и органических растворителях.

Экспериментальные задачи. 1. Распознавание растворов ацетата натрия, карбоната натрия, силиката натрия и стеарата натрия. 2. Распознавание образцов сливочного масла и маргарина. 3. Получение карбоновой кислоты из мыла. 4. Получение уксусной кислоты из ацетата натрия.

Тема 7. Углеводы (10 ч)

Моно-, ди- и полисахариды. Представители каждой группы.

Биологическая роль углеводов. Их значение в жизни человека и общества.

Моносахариды. Глюкоза, ее физические свойства. Строение молекулы. Равновесия в растворе глюкозы. Зависимость химических свойств глюкозы от строения молекулы. Взаимодействие с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и нагревании, этерификация, реакция «серебряного зеркала», гидрирование. Реакции брожения глюкозы: спиртового, молочнокислого. Глюкоза в природе. Биологическая роль глюкозы. Применение глюкозы на основе ее свойств. Фруктоза как изомер глюкозы. Сравнение строения молекул и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль.

Дисахариды. Строение дисахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Сахароза, лактоза, мальтоза, их строение и биологическая роль. Гидролиз дисахаридов. Промышленное получение сахарозы из природного сырья.

Полисахариды. Крахмал и целлюлоза (сравнительная характеристика: строение, свойства, биологическая роль). Физические свойства полисахаридов. Химические свойства полисахаридов. Гидролиз полисахаридов. Качественная реакция на крахмал. Полисахариды в природе, их биологическая роль. Применение полисахаридов. Понятие об искусственных волокнах. Взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами — образование сложных эфиров.

Демонстрации. Образцы углеводов и изделий из них. Взаимодействие сахарозы с гидроксидом меди (II). Получение сахара кальция и выделение сахарозы из раствора сахара кальция. Реакция «серебряного зеркала» для глюкозы. Взаимодействие глюкозы с фуксинсернистой кислотой. Отношение растворов сахарозы и мальтозы (лактозы) к гидроксиду меди (II) при нагревании. Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы и крахмала. Набухание целлюлозы и крахмала в воде. Получение нитрата целлюлозы.

Лабораторные опыты. 20. Ознакомление с физическими свойствами глюкозы. 21. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II) при обычных условиях и при нагревании. 22. Взаимодействие глюкозы и сахарозы с аммиачным раствором оксида серебра. 23. Кислотный гидролиз сахарозы. 24. Качественная реакция на крахмал. 25. Знакомство с коллекцией волокон.

Экспериментальные задачи. 1. Распознавание растворов глюкозы и глицерина. 2. Определение наличия крахмала в меде, хлебе, маргарине.

Тема 8. Азотсодержащие органические соединения (13 ч)

Амины. Состав и строение аминов. Классификация, изомерия и номенклатура аминов. Алифатические амины. Анилин. Получение аминов: алкилирование аммиака, восстановление нитро-соединений (реакция Зинина). Физические свойства аминов. Химические свойства аминов: взаимодействие с водой и кислотами. Гомологический ряд ароматических аминов. Алкилирование и ацилирование аминов. Взаимное влияние атомов в молекулах на примере аммиака, алифатических и ароматических аминов. Применение аминов.

Аминокислоты и белки. Состав и строение молекул аминокислот. Изомерия аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Взаимодействие аминокислот с основаниями. Взаимодействие аминокислот с кислотами, образование сложных эфиров. Образование внутримолекулярных солей (биполярного

иона). Реакция поликонденсации аминокислот. Синтетические волокна (капрон, энант и др.). Биологическая роль аминокислот. Применение аминокислот.

Белки как природные биополимеры. Пептидная группа атомов и пептидная связь. Пептиды. Белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков. Значение белков. Четвертичная структура белков как агрегация белковых и небелковых молекул. Глобальная проблема белкового голодания и пути ее решения.

Нуклеиновые кислоты. Общий план строения нуклеотидов. Понятие о пиримидиновых и пуриновых основаниях. Первичная, вторичная и третичная структуры молекулы ДНК. Биологическая роль ДНК и РНК. Генная инженерия и биотехнология. Трансгенные формы животных и растений.

Демонстрации. Физические свойства метиламина. Горение метиламина. Взаимодействие анилина и метиламина с водой и кислотами. Отношение бензола и анилина к бромной воде. Окрашивание тканей анилиновыми красителями. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот. Нейтрализация щелочи аминокислотой. Нейтрализация кислоты аминокислотой. Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Качественные реакции на белки. Модели молекулы ДНК и различных видов молекул РНК. Образцы продуктов питания из трансгенных форм растений и животных; лекарств и препаратов, изготовленных с помощью генной инженерии.

Лабораторные опыты. 26. Построение моделей молекул изомерных аминов. 27. Смешиваемость анилина с водой. 28. Образование солей аминов с кислотами. 29. Качественные реакции на белки.

Тема 9. Биологически активные вещества (12 ч)

Витамины. Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Нормы потребления витаминов. Водорастворимые (на примере витамина С) и жирорастворимые (на примере витаминов А и В) витамины. Понятие об авитаминозах, гипер- и гиповитаминозах. Профилактика авитаминозов. Отдельные представители водорастворимых витаминов (С, РР, группы В) и жирорастворимых витаминов (А, В, Е). Их биологическая роль.

Ферменты. Понятие о ферментах как о биологических катализаторах белковой природы. Значение в биологии и применение в промышленности. Классификация ферментов. Особенности строения и свойств ферментов: селективность и эффективность. Зависимость активности фермента от температуры и рН среды. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами.

Гормоны. Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Классификация гормонов: стероиды, производные аминокислот, полипептидные и белковые гормоны. Отдельные представители гормонов: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин.

Лекарства. Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Группы лекарств: сульфамиды (стрептоцид), антибиотики (пенициллин), аспирин. Безопасные способы применения, лекарственные формы. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии химиотерапии. Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения. Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия. Дисбактериоз. Наркотики, наркомания и ее профилактика.

Демонстрации. Образцы витаминных препаратов. Поливитамины. Иллюстрации фотографий животных с различными формами авитаминозов. Сравнение скорости разложения H_2O_2 под действием фермента (каталазы) и неорганических катализаторов (K_1 , $FeCl_3$, MnO_2). Плакат или кодограмма с изображением структурных формул эстрадиола, тестостерона, адреналина. Взаимодействие адреналина с раствором $FeCl_3$.

Белковая природа инсулина (цветные реакции на белки). Плакаты или кодограммы с формулами амида сульфаниловой кислоты, дигидрофолиевой и ложной дигидрофолиевой кислот, бензилпенициллина, тетрациклина, цефотаксима, аспирина.

Лабораторные опыты. 30. Обнаружение витамина А в растительном масле. 31. Обнаружение витамина С в яблочном соке. 32. Обнаружение витамина В желтке куриного яйца. 33. Ферментативный гидролиз крахмала под действием амилазы. 34. Разложение пероксида водорода под действием каталазы. 35. Действие дегидрогеназы на метиленовый синий. 36. Испытание растворимости адреналина в воде и соляной кислоте. 37. Обнаружение аспирина в готовой лекарственной форме (реакцией гидролиза или цветной реакцией с сульфатом бериллия).

Содержание программы учебного предмета 11 класс

Тема 1. Строение атома (14 ч)

Атом — сложная частица. Ядро и электронная оболочка. Электроны, протоны и нейтроны. Микромир и макромир. Дуализм частиц микромира.

Состояние электронов в атоме. Электронное облако и орбиталь. Квантовые числа. Форма орбиталей (*s*, *p*, *d*, *f*). Энергетические уровни и подуровни. Строение электронных оболочек атомов. Электронные конфигурации атомов элементов. Принцип Паули и правило Гунда. Электронно-графические формулы атомов элементов. Электронная классификация элементов: *s*-, *p*-, *d*- и / семейства.

Валентные возможности атомов химических элементов. Валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные числом неспаренных электронов в нормальном и возбужденном состояниях. Другие факторы, определяющие валентные возможности атомов: наличие неподеленных электронных пар и наличие свободных орбиталей. Сравнение понятий «валентность» и «степень окисления».

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева и строение атома. Предпосылки открытия периодического закона: накопление фактологического материала, работы предшественников (Й. Я. Берцелиуса, И. В. Деберейнера, А. Э. Шанкуртуа, Дж. А. Ньюлендса, Л. Ю. Мейера); съезд химиков в Карлсруэ. Личностные качества Д. И. Менделеева.

Открытие Д. И. Менделеевым периодического закона. Первая формулировка периодического закона. Горизонтальная, вертикальная и диагональная периодические зависимости.

Периодический закон и строение атома. Изотопы. Современная трактовка понятия «химический элемент». Закономерность Ван-ден-Брука — Мозли. Вторая формулировка периодического закона. Периодическая система Д. И. Менделеева и строение атома. Физический смысл порядкового номера элементов, номеров группы и периода. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе больших и сверхбольших. Третья формулировка периодического закона. Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

Тема 2. Строение вещества. Дисперсные системы (25 ч)

Химическая связь. Единая природа химической связи. Ионная химическая связь и ионные кристаллические решетки. Ковалентная химическая связь и ее классификация: по механизму образования (обменный и донорно-акцепторный), по электроотрицательности (полярная и неполярная), по способу перекрывания электронных орбиталей (*a* и *я*), по кратности (одинарная, двойная, тройная и полуторная). Полярность связи и полярность молекулы. Кристаллические решетки веществ с ковалентной связью: атомная и молекулярная. Металлическая химическая связь и металлические кристаллические решетки. Водородная связь: межмолекулярная и внутримолекулярная. Механизм образования этой связи, ее значение.

Межмолекулярные взаимодействия.

Единая природа химических связей: ионная связь как предельный случай ковалентной полярной связи; переход одного вида связи в другие разные виды связи в одном веществе и т. д.

Свойства ковалентной химической связи. Насыщаемость, поляризуемость, направленность. Геометрия молекул.

Гибридизация орбиталей и геометрия молекул. sp^3 -Гибридизация алканов, воды, аммиака, алмаза; sp^2 -гибридизация у соединений бора, алкенов, аренов, диенов и графита;

sp-гибридизация у соединений бериллия, алкинов и карбина. Геометрия молекул названных веществ.

Полимеры органические и неорганические. Полимеры. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: «мономер», «полимер», «макромолекула», «структурное звено», «степень полимеризации», «молекулярная масса». Способы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение полимеров: геометрическая форма макромолекул, кристалличность и аморфность, стереорегулярность. Полимеры органические и неорганические. Каучуки. Пластмассы. Волокна. Биополимеры: белки и нуклеиновые кислоты. Неорганические полимеры атомного строения (аллотропные модификации углерода, кристаллический кремний, селен и теллур цепочечного строения, диоксид кремния и др.) и молекулярного строения (сера пластическая и др.).

Теория строения химических соединений А. М. Бутлерова. Предпосылки создания теории строения химических соединений: работы предшественников (Ж. Б. Дюма, Ф. Велер, Ш. Ф. Жерар, Ф. А. Кекуле), съезд естествоиспытателей в Шпейере. Личностные качества А. М. Бутлерова.

Основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения. Изомерия в органической и неорганической химии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических и неорганических веществ.

Основные направления развития теории строения органических соединений (зависимость свойств веществ не только от химического, но и от их электронного и пространственного строения). Индукционный и мезомерный эффекты. Стереорегулярность.

Диалектические основы общности двух ведущих теорий химии. Диалектические основы общности периодического закона Д. И. Менделеева и теории строения А. М. Бутлерова в становлении (работы предшественников, накопление фактов, участие в съездах, русский менталитет), предсказании (новые элементы — Ga, Se, Ge и новые вещества — изомеры) и развитии (три формулировки).

Дисперсные системы. Понятие о дисперсных системах. Дисперсионная среда и дисперсная фаза. Типы дисперсных систем и их значение в природе и жизни человека. Дисперсные системы с жидкой средой: взвеси, коллоидные системы, их классификация. Золи и гели. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Синерезис. Молекулярные и истинные растворы. Способы выражения концентрации растворов.

Расчетные задачи. 1. Расчеты по химическим формулам. 2. Расчеты, связанные с понятиями «массовая доля» и «объемная доля» компонентов смеси. 3. Вычисление молярной концентрации растворов.

Демонстрации. Модели кристаллических решеток веществ с различным типом связей. Модели молекул различной геометрии. Модели кристаллических решеток алмаза и графита. Модели молекул изомеров структурной и пространственной изомерии. Свойства толуола. Коллекция пластмасс и волокон. Образцы неорганических полимеров: серы пластической, фосфора красного, кварца и др. Модели молекул белков и ДНК. Образцы различных систем с жидкой средой. Коагуляция. Синерезис. Эффект Тиндаля.

Лабораторные опыты. 1. Свойства гидроксидов элементов 3-го периода. 2. Ознакомление с образцами органических и неорганических полимеров.

Тема 3. Химические реакции (32 ч)

Классификация химических реакций в органической и неорганической химии. Понятие о химической реакции; ее отличие от ядерной реакции. Реакции, идущие без изменения качественного состава веществ: аллотропизация, изомеризация и полимеризация. Реакции, идущие с изменением состава веществ: по числу и составу реагирующих и образующихся веществ (разложения, соединения, замещения, обмена); по изменению степеней окисления элементов (окислительно-восстановительные реакции и

неокислительно-восстановительные реакции); по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические); по фазе (гомо- и гетерогенные); по направлению (обратимые и необратимые); по использованию катализатора (каталитические и некаталитические); по механизму (радикальные и ионные); по виду энергии, инициирующей реакцию (фотохимические, радиационные, электрохимические, термохимические). Особенности классификации реакций в органической химии.

Вероятность протекания химических реакций. Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия и экзо- и эндотермические реакции. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Теплота образования. Понятие об энтальпии. Закон Г. И. Гесса и следствия из него. Энтропия. Энергия Гиббса. Возможность протекания реакций в зависимости от изменения энергии и энтропии.

Скорость химических реакций. Понятие о скорости реакции. Скорость гомо- и гетерогенной реакции. Энергия активации. Элементарные и сложные реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: природа реагирующих веществ; температура (закон Вант-Гоффа); концентрация (основной закон химической кинетики); катализаторы. Катализ: гомо- и гетерогенный; механизм действия катализаторов. Ферменты. Их сравнение с неорганическими катализаторами. Ферментативный катализ, его механизм. Ингибиторы и каталитические яды. Зависимость скорости реакций от поверхности соприкосновения реагирующих веществ.

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Понятие о химическом равновесии. Равновесные концентрации. Динамичность химического равновесия. Константа равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление и температура. Принцип Ле Шателье.

Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Механизм диссоциации веществ с различным типом химической связи. Свойства ионов. Катионы и анионы. Кислоты, соли, основания в свете электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации, ее зависимость от природы электролита и его концентрации. Константа диссоциации. Ступенчатая диссоциация электролитов. Реакции, протекающие в растворах электролитов. Произведение растворимости.

Водородный показатель. Диссоциация воды. Константа диссоциации воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH. Среды водных растворов электролитов. Значение водородного показателя для химических и биологических процессов.

Гидролиз. Понятие «гидролиз». Гидролиз органических соединений (галогеналканов, сложных эфиров, углеводов, белков, АТФ) и его значение. Гидролиз неорганических веществ. Гидролиз солей — три случая. Ступенчатый гидролиз. Необратимый гидролиз. Практическое применение гидролиза.

Расчетные задачи. 1. Расчеты по термохимическим уравнениям. 2. Вычисление теплового эффекта реакции по теплотам образования реагирующих веществ и продуктов реакции. 3. Определение pH раствора заданной молярной концентрации. 4. Расчет средней скорости реакции по концентрациям реагирующих веществ. 5. Вычисления с использованием понятия «температурный коэффициент скорости реакции». 6. Нахождение константы равновесия реакции по равновесным концентрациям и определение исходных концентраций веществ.

Демонстрации. Превращение красного фосфора в белый, кислорода — в озон. Модели к-бутана и изобутана. Получение кислорода из пероксида водорода и воды; дегидратация этанола. Цепочка превращений $P \rightarrow P_2O_5 \xrightarrow{*} H_3PO_4$; свойства соляной и уксусной кислот; реакции, идущие с образованием осадка, газа и воды; свойства металлов; окисление альдегида в кислоту и спирта в альдегид. Реакции горения; реакции эндотермические на примере реакции разложения (этанола, калийной селитры, известняка или мела) и экзотермические на примере реакций соединения (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия этиленом, гашение извести и др.). Взаимодействие

цинка с растворами соляной и серной кислот при разных температурах, при разных концентрациях соляной кислоты; разложение пероксида водорода с помощью оксида марганца (IV), каталазы сырого мяса и сырого картофеля. Взаимодействие цинка с различной поверхностью (порошка, пыли, гранул) с кислотой. Модель «кипящего слоя». Смещение равновесия в системе $\text{Fe}^{3+} + 3\text{CNS}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{CNS})_3$; омыление жиров, реакции этерификации. Зависимость степени электролитической диссоциации уксусной кислоты от разбавления. Сравнение свойств 0,1 Н растворов серной и сернистой кислот; муравьиной и уксусной кислот; гидроксидов лития, натрия и калия. Индикаторы и изменение их окраски в различных средах. Серноокислый и ферментативный гидролиз углеводов. Гидролиз карбонатов, сульфатов, силикатов щелочных металлов; нитратов цинка или свинца (II). Гидролиз карбида кальция.

Лабораторные опыты. 3. Получение кислорода разложением пероксида водорода и (или) перманганата калия. 4. Реакции, идущие с образованием осадка, газа и воды для органических и неорганических кислот. 5. Использование индикаторной бумаги для определения pH слюны, желудочного сока и других соков организма человека. 6. Разные случаи гидролиза солей.

Тема 4. Вещества и их свойства (52 ч)

Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Оксиды, их классификация. Гидроксиды (основания, кислородсодержащие кислоты, амфотерные гидроксиды). Кислоты, их классификация. Основания, их классификация. Соли средние, кислые, основные и комплексные.

Классификация органических веществ. Углеводороды и классификация веществ в зависимости от строения углеродной цепи (алифатические и циклические) и от кратности связей (предельные и непредельные). Гомологический ряд. Производные углеводородов: галоген-алканы, спирты, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, простые и сложные эфиры, нитросоединения, амины, аминокислоты.

Металлы. Положение металлов в периодической системе Д. И. Менделеева и строение их атомов. Простые вещества — металлы: строение кристаллов и металлическая химическая связь. Аллотропия. Общие физические свойства металлов. Ряд стандартных электродных потенциалов. Общие химические свойства металлов (восстановительные свойства): взаимодействие с неметаллами (кислородом, галогенами, серой, азотом, водородом), с водой, кислотами и солями в растворах, органическими соединениями (спиртами, галогеналканами, фенолом, кислотами), со щелочами. Значение металлов в природе и в жизни организмов.

Коррозия металлов. Понятие «коррозия металлов». Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии.

Общие способы получения металлов. Металлы в природе. Металлургия и ее виды: пиро-, гидро- и электрометаллургия. Электролиз расплавов и растворов соединений металлов и его практическое значение.

Переходные металлы. Железо. Медь, серебро; цинк, ртуть; хром, марганец (нахождение в природе; получение и применение простых веществ; свойства простых веществ; важнейшие соединения).

Неметаллы. Положение неметаллов в периодической системе Д. И. Менделеева, строение их атомов. Электроотрицательность. Инертные газы. Двойственное положение водорода в периодической системе. Неметаллы — простые вещества. Их атомное и молекулярное строение. Аллотропия и ее причины. Химические свойства неметаллов. Окислительные свойства: взаимодействие с металлами, водородом, менее электроотрицательными неметаллами, некоторыми сложными веществами. Восстановительные свойства неметаллов в реакциях со фтором, кислородом, сложными веществами-окислителями (азотной и серной кислотами и др.).

Водородные соединения неметаллов. Получение их синтезом и косвенно. Строение молекул и кристаллов этих соединений. Физические свойства. Отношение к воде. Изменение кислотно-основных свойств в периодах и группах.

Несолеобразующие и солеобразующие оксиды.

Кислородные кислоты. Изменение кислотных свойств высших оксидов и гидроксидов неметаллов в периодах и группах. Зависимость свойств кислот от степени окисления неметалла.

Кислоты органические и неорганические. Кислоты в свете протолитической теории. Сопряженные кислотно-основные пары. Классификация органических и неорганических кислот. Общие свойства кислот: взаимодействие органических и неорганических кислот с металлами, с основными оксидами, с амфотерными оксидами и гидроксидами, с солями, образование сложных эфиров. Особенности свойств концентрированной серной и азотной кислот. Особенности свойств уксусной и муравьиной кислот.

Основания органические и неорганические. Основания в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических оснований. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Свойства бескислородных оснований: аммиака и аминов. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина.

Амфотерные органические и неорганические соединения. Амфотерные соединения в свете протолитической теории. Амфотерность оксидов и гидроксидов некоторых металлов: взаимодействие с кислотами и щелочами. Понятие о комплексных соединениях. Комплекссообразователь, лиганды, координационное число, внутренняя сфера, внешняя сфера. Амфотерность аминокислот: взаимодействие аминокислот со щелочами, кислотами, спиртами, друг с другом (образование полипептидов), образование внутренней соли (биполярного иона).

Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений. Понятие о генетической связи и генетических рядах в неорганической и органической химии. Генетические ряды металла (на примере кальция и железа), неметалла (на примере серы и кремния), переходного элемента (на примере цинка). Генетические ряды и генетическая связь в органической химии (для соединений, содержащих два атома углерода в молекуле). Единство мира веществ.

Расчетные задачи. 1. Вычисление массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. 2. Вычисление массы исходного вещества, если известен практический выход и массовая доля его от теоретически возможного. 3. Вычисления по химическим уравнениям реакций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. 4. Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов. 5. Определение молекулярной формулы газообразного вещества по известной относительной плотности и массовым долям элементов. 6. Нахождение молекулярной формулы вещества по массе (объему) продуктов сгорания. 7. Комбинированные задачи.

Демонстрации. Коллекция «Классификация неорганических веществ» и образцы представителей классов. Коллекция «Классификация органических веществ» и образцы представителей классов. Модели кристаллических решеток металлов. Коллекция металлов с разными физическими свойствами. Взаимодействие: а) лития, натрия, магния и железа с кислородом; б) щелочных металлов с водой, спиртами, фенолом; в) цинка с растворами соляной и серной кислот; г) натрия с серой; д) алюминия с иодом; е) железа с раствором медного купороса; ж) алюминия с раствором едкого натра. Оксиды и гидроксиды хрома, их получение и свойства. Переход хромата в би-хромат и обратно. Коррозия металлов в зависимости от условий. Защита металлов от коррозии: образцы «нержавеек», защитных покрытий. Коллекция руд. Электролиз растворов солей. Модели кристаллических решеток иода, алмаза, графита. Аллотропия фосфора, серы, кислорода. Взаимодействие: а) водорода с кислородом; б) сурьмы с хлором; в) натрия с иодом; г) хлора с раствором

бромиды калия; д) хлорной и сероводородной воды; е) обесцвечивание бромной воды этиленом или ацетиленом. Получение и свойства хлороводорода, соляной кислоты и аммиака. Свойства соляной, разбавленной серной и уксусной кислот. Взаимодействие концентрированных серной, азотной кислот и разбавленной азотной кислоты с медью. Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты. Взаимодействие раствора гидроксида натрия с кислотными оксидами (оксидом углерода (IV)), амфотерными гидроксидами (гидроксидом цинка). Взаимодействие аммиака с хлороводородом и водой. Аналогично для метиламина. Взаимодействие аминокислот с кислотами и щелочами. Осуществление переходов: $\text{Ca} - \text{CaO} - \text{Ca(OH)}_2$; $\text{P} - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{H}_3\text{PO}_4 - \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; $\text{Si} - \text{SiO}_2 - \text{CuSO}_4 - \text{Si(OH)}_2 - \text{SiO}_2 - \text{Si}$; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{C}_2\text{H}_4 - \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$.

Лабораторные опыты. 7. Ознакомление с образцами представителей разных классов неорганических веществ. 8. Ознакомление с образцами представителей разных классов органических веществ. 9. Ознакомление с коллекцией руд. 10. Сравнение свойств кремниевой, фосфорной, серной и хлорной кислот; сернистой и серной кислот; азотистой и азотной кислот. 11. Свойства соляной, серной (разб.) и уксусной кислот. 12. Взаимодействие гидроксида натрия с солями, сульфатом меди (II) и хлоридом аммония. 13. Разложение гидроксида меди (II). Получение гидроксида алюминия и изучение его амфотерных свойств.

Тема 5. Химия и общество (13 ч)

Химия и производство. Химическая промышленность, химическая технология. Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Основные стадии химического производства (аммиака и метанола). Сравнение производства этих веществ.

Химия и сельское хозяйство. Химизация сельского хозяйства и ее направления. Растения и почва, почвенный поглощающий комплекс (ППК). Удобрения и их классификация. Химические средства защиты растений. Отрицательные последствия применения пестицидов и борьба с ними. Химизация животноводства.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды. Охрана гидросферы от химического загрязнения. Охрана почвы от химического загрязнения. Охрана атмосферы от химического загрязнения. Охрана флоры и фауны от химического загрязнения. Биотехнология и генная инженерия.

Химия и повседневная жизнь человека. Домашняя аптечка. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми. Средства личной гигиены и косметики.

Химия и пища. Маркировка упаковок пищевых продуктов и промышленных товаров и умение их читать. Экология жилища. Химия и генетика человека.

Демонстрации. Модели производства серной кислоты и аммиака. Коллекция удобрений и пестицидов. Образцы средств бытовой химии и лекарственных препаратов. Коллекции средств гигиены и косметики, препаратов бытовой химии.

Лабораторные опыты. 14. Ознакомление с коллекцией удобрений и пестицидов. 15. Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов, изучение инструкций к ним по правильному и безопасному применению.

Формы и средства контроля 10 класс

Контрольная работа №1 «Строение и классификация органических соединений»

Вариант 1

1. Дайте характеристику соединения $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ по плану:
 - а) класс (классы) органического соединения;
 - б) характеристика согласно классификации;
 - в) валентное состояние атомов углерода в соединении, угол валентной связи, количество сигма- и пи-связей, вид цепи углеродных атомов;
 - г) виды изомерии, характерные для соединения;
 - д) изомеры каждого вида, их названия;
2. Приведите примеры органических соединений, принадлежащих к классам альдегиды; арены; алкины. Какие виды изомерии для них характерны?
3. Выведите молекулярную формулу органического соединения, содержащего 38,7% углерода, 16,2% водорода и азот. Относительная плотность этого вещества по водороду равна 15,5.

Вариант 2

1. Дайте характеристику соединения $\text{CH}=\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_3$ по плану:
 - а) класс (классы) органического соединения;
 - б) характеристика согласно классификации;
 - в) валентное состояние атомов углерода в соединении, угол валентной связи, количество сигма- и пи-связей, вид цепи углеродных атомов;
 - г) виды изомерии, характерные для соединения;
 - д) изомеры каждого вида, их названия;
2. Приведите примеры органических соединений, принадлежащих к классам алкены; амины; сложные эфиры. Какие виды изомерии для них характерны?
3. Выведите молекулярную формулу органического соединения, содержащего 65,75% углерода, 15,06 % водорода и 19,18 % азота. Относительная плотность этого вещества по воздуху равна 2, 52.

Контрольная работа №2 «Типы химических реакций в органической химии»

Вариант 1

1. Составьте уравнения реакций, укажите названия продуктов реакций и условия их протекания:
 - а) изомеризация пентена;
 - б) гидрирование пропина;
 - в) дегидратация пропанола;
 - г) дегидрирование пентана.
2. Составьте уравнения реакций, укажите названия продуктов реакций и условия их протекания.
 - а) $\dots + \dots \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$;
 - б) $\dots + \dots \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8$;
 - в) $\dots \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$;
 - г) $\dots + \dots \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$.
3. Дайте характеристику соединения $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ по плану:
 - а) типы химических реакций, характерные для соединения;
 - б) уравнения химических реакций с указанием условий их протекания, продуктов реакций.

Вариант 2

1. Составьте уравнения реакций, укажите названия продуктов реакций и условия их протекания:
 - а) изомеризация бутена;
 - б) галогенирование пропена;
 - в) дегидратация спирта бутанол-1;
 - г) гидрирование пентена.
2. Составьте уравнения реакций, укажите названия продуктов реакций и условия их протекания:

а) ... + ... $\rightarrow$ C₂H₆; б) ... + ... $\rightarrow$ C₄H₁₀; в) ... $\rightarrow$ C₂H₄ + H₂O; г) ... + ... $\rightarrow$ C₂H₅Cl.

1. Дайте характеристику соединения CH $\equiv$ C—C(CH₃)₂-CH₃ по плану:

а) типы химических реакций, характерные для соединения;

б) уравнения химических реакций с указанием условий их протекания, продуктов реакций.

Тестовая контрольная работа №3

по теме «Углеводороды»

Вариант 1

Часть 1.

Выберите один или несколько правильных ответов на вопрос.

1. Алкадиены имеют общую формулу:

- 1) C_n H_{2n+2} 2) C_n H_{2n} 3) C_n H_{2n-2} 4) C_n H_{2n-6}

2. Изомерами являются:

- 1) гексен и циклогексан 3) метилбензол и метилбутан
2) бутин и бутилен 4) пентан и пентин

3. Гомологами являются

- 1) 3-метилпентан и гексан 3) бутин и ацетилен
2) октен и октадиен 4) гептан и бромгептан

4. sp-гибридный атом углерода присутствует в молекуле

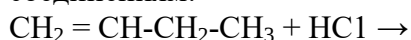
- 1) бутадиена-1,3 3) гексена 2) пропина 4) метана

5. Для алкинов характерна изомерия:

- 1) геометрическая 3) углеродного скелета
2) положения заместителя 4) положения функциональной группы

6. Формула алкана 1) CH₄ 2) C₂H₄ 3) C₈H₁₀ 4) C₄H₆

7. Допишите уравнение химической реакции и определите её тип. Дайте названия соединениям:



- 1) галогенирование 3) дегидрирование
2) замещение 4) гидрогалогенирование

8. В реакцию дегидрирования способен вступать

- 1) бензол 3) бутан
2) этин 4) циклогексан

9. 20 г пропина может присоединить хлор объёмом не более

- 1) 44,8 л 3) 11,2 л
2) 22,4 л 4) 33, л

10. Предельные углеводороды вступают в реакции

- 1) присоединения 3) горения
2) гидратации 4) замещения

11. Водный раствор перманганата калия обесцвечивает

- 1) метан 3) пентен
2) циклопентан 4) пентин

12. В реакцию полимеризации способен вступать

- 1) циклобутан 3) бутадиен
2) этан 4) этилен

Часть 2.

1. Осуществите цепочку превращений:



Укажите тип химических реакций.

2. При сжигании углеводорода массой 3,2 г образовалось 9,9 г оксида углерода (IV) и 4,5 г воды. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 64. Найдите молекулярную формулу углеводорода.

Вариант 2

Часть 1.

Выберите один или несколько правильных ответов на вопрос.

1. Циклоалканы имеют общую формулу: 1) $C_n H_{2n+2}$ 2) $C_n H_{2n}$
3) $C_n H_{2n-2}$ 4) $C_n H_{2n-}$
2. Изомерами являются:
1) бутан и 2-метилпропан 3) бутин и бутадиен 4) Циклооктан и этилбензол
2) метан и этан
3) Гомологами являются
1) гептен и этилен 2) пентан и 2-метилпропан
3) 2-метилбутен-1 и 2,2-диметилбутан 4) циклобутан и бутан
4. Тройная связь существует в молекулах
1) алкадиенов 3) алкинов
2) аренов 4) циклоалканов
5. Гексен-2 и гексен-3 являются примерами изомерии:
1) геометрической 2) положения заместителя
3) углеродного скелета 4) положения кратной связи
6. Формула алкадиена
1) C_7H_{12} 2) C_7H_{14} 3) C_7H_{16} 4) C_4H_{10}
7. Допишите уравнение химической реакции и определите её тип Дайте названия соединений:
$$\begin{array}{c} CH_2-CH_2-Br \\ | \\ CH_2-CH_2-Br \end{array} + Zn \rightarrow$$
- 1) присоединение 3) замещение
2) дегалогенирование 4) окисление
8. Ацетилен можно получить из
1) бензола 2) метана 3) бутана 4) карбида кальция
9. При полном сгорании 22,4 л ацетилена образуется
1) 36 г H_2O 3) 11,2 г CO_2
2) 44,8 л CO_2 4) 18 г H_2O
10. Основную часть нефти составляют
1) алкины 2) алкены 3) алкадиены 4) алканы
11. Цис- и транс-пентен-2 являются примерами изомерии
1) положения кратной связи 3) углеродного скелета
2) геометрической 4) положения функциональной
12. Четвертичный атом углерода находится в молекуле
1) 2,2- диметилбутана 3) 2,3-диметилбутана
2) 2-метилпропена 4) этилбензола

Часть 2.

1. Осуществите цепочку превращений:

1,4 – дихлорбутан → бутадиен-1,3 → бутан → 1-хлорбутан → октан

Укажите тип химических реакций.

2. При сжигании углеводорода массой 29 г образовалось 88 г оксида углерода (IV) и 45 г вода. Относительная плотность вещества по воздуху равна 2. Найдите молекулярную формулу.

Контрольная работа № 4 по темам «Спирты и фенолы», «Альдегиды и кетоны»

Вариант 1.

1. Составьте структурные формулы спиртов:

- А) 2-метилбутанола-1;
- Б) пропандиола-1,2;
- В) этиленгликоля;
- Г) пропен-2-ола-1.

2. Какие реакции являются качественными реакциями на альдегидную группу? Напишите уравнения этих реакций.

3. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

Пропанол → пропилен → хлорпропан → пропанол → пропаналь

4. Какую массу ацетальдегида можно получить из 112 л ацетилена по реакции Кучерова, если массовая доля выхода альдегида составляет 90%?

Вариант 2.

1. Напишите формулы следующих веществ:

- А) 2,3-диметилбутаналь;
- Б) пропанона-2;
- В) 4-хлорпентаналь;
- Г) бензальдегида.

2. При каких условиях можно провести межмолекулярную и внутримолекулярную дегидратацию этанола? Приведите уравнения этих реакций.

3. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

Ацетальдегид → этанол → этен → этин → ацетилен

4. При взаимодействии 782 г глицерина с избытком азотной кислоты получено 1816 г тринитроглицерина. Вычислите массовую долю выхода продукта реакции.

Контрольная работа №5 по теме «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры.»

Вариант 1.

1. Составьте структурные формулы следующих веществ:

- а) муравьиная кислота; б) трихлоруксусная кислота; в) ацетат магния; г) пропенвая кислота;
- д) этилформиат.

2. Напишите уравнения реакций получения:

- а) 2,2 – диметил -3-этилбутилового эфира уксусной кислоты;
- б) метилового эфира пропионовой кислоты;
- в) 2,2,3 - триметилпентанового эфира масляной кислоты.

3. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

Метан → хлорметан → метанол → муравьиный альдегид → муравьиная кислота → пропиловый эфир муравьиной кислоты.

4. Какую массу эфира можно получить при взаимодействии 150 г уксусной кислоты и 200 г этилового спирта, если массовая доля выхода составляет 70 % от теоретическое возможного.

Вариант 2.

1. Составьте структурные формулы следующих веществ:

- а) масляной кислоты; б) 2-бром-3-этилпентановая кислота; в) формиат кальция; г) 2-метил-3-бутеновая кислота; д) метилацетат.

2. Напишите уравнения реакций:

- а) получения бутилового эфира масляной кислоты;
- б) гидролиза 2,2 – диметилпропилового эфира муравьиной кислоты;

в) горения этилформиата.

3. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

Карбид кальция → ацетилен → этаналь → этиловая кислота → бутиловый эфир уксусной кислоты → ацетат натрия.

4. В результате каталитического окисления из пропана получено 400 г пропионовой кислоты и вода. Массовая доля выхода кислоты равна 65 %. Рассчитайте объем пропана, взятого для реакции.

Контрольная работа №6 по теме «Углеводы.»

Вариант 1.

1. Какие углеводы называют моносахаридами, какие - полисахаридами? Приведите примеры двух веществ из каждой группы, напишите развернутые циклические формулы и дайте им названия.

2. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

Глюкоза → этиловый спирт → этилен → хлорэтан → этиловый спирт → углекислый газ

3. Массовая доля крахмала в картофеле - 20 %. Вычислите массу глюкозы, которую можно получить из 89 кг картофеля при выходе продукта реакции 55 %.

4. Составьте схему определения следующих веществ: глюкозы, этанала, уксусной кислоты.

Вариант 2.

1. Какие свойства глюкозы позволяют делать выводы о строении её молекулы? Приведите примеры и напишите уравнения реакций.

2. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

Целлюлоза → углекислый газ → глюкоза → этиловый спирт → этилацетат → уксусная кислота

3. Рассчитайте массу тринитроцеллюлозы, которую можно получить из древесных опилок массой 10 кг при выходе продукта реакции 70 %. Массовая доля целлюлозы в древесине составляет 55 %.

4. Составьте схему определения следующих веществ: глюкозы, этиленгликоля, метановой кислоты.

Контрольная работа №7 по теме «Азотсодержащие органические соединения»

Вариант 1

1. Составьте структурную формулу 2-амино-2,3-ди-метилбутановой кислоты, формулы изомеров (по два каждого вида) и ближайшего гомолога. Укажите их названия по международной номенклатуре. Для исходного вещества составьте уравнения реакций, подтверждающих его амфотерность.

2. Расположите амины дифениламин, триметиламин и метилэтиламин в порядке усиления основных свойств. Обоснуйте ответ.

3. Составьте уравнения реакций схемы превращений. Укажите условия протекания химических реакций: метан → ацетилен → бензол → X → анилин → азот.

4. При сжигании некоторого амина образовалось 8,96 л углекислого газа, 4,48 л азота и 18 г воды. Выведите формулу амина и укажите его название.

Вариант 2

1. Составьте структурную формулу 2-амино-2,3-ди-метилпентановой кислоты, формулы изомеров (по два каждого вида) и ближайшего гомолога. Укажите их названия по

международной номенклатуре. Для исходного вещества составьте уравнения реакций, подтверждающих его амфотерность.

2. Расположите амины трифениламин, метилфе-ниламин и этиламин в порядке ослабления основных свойств. Обоснуйте ответ.

3. Составьте уравнения реакций схемы превращений. Укажите условия протекания химических реакций: метан $\rightarrow$ X $\rightarrow$ метиламин $\rightarrow$ гидросульфатаммоний $\rightarrow$ хлоридаммоний $\rightarrow$ азот.

4. При сжигании 5,64 г органического вещества, состоящего из углерода, водорода и азота, образовалось 3,84 г воды и 15,94 г углекислого газа. Определите молекулярную формулу вещества.

азот

Контрольная работа №8
«Итоговое тестирование»
Вариант 1.

Выбрать один вариант ответа.

1.Изомерия невозможна для

1) 2- метилгексана

3) пропана

2) Циклопропана

4) пропена

2.

Только один из атомов углерода находится в состоянии sp^3 -гибридизации в молекуле

1) этана

3) пропина

2) ацетилен

4) циклопропана

3.

Для метанола возможна химическая реакция с

1) пропионовой кислотой

2) пропаном

3) углекислым газом

4) гидроксидом железа (II)

4.

Верны ли следующие суждения о свойствах сахарозы?

А. Раствор сахарозы не проводит электрический ток.

Б. При гидролизе сахарозы образуются глюкоза и фруктоза.

1) верно только А

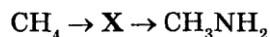
3) верны оба суждения

2) верно только Б

4) оба суждения неверны

5.

В схеме превращений:



веществом X является

1) метанол

2) нитрометан

3) диметиловый эфир

4) дибромметан

6.

К реакциям замещения относится взаимодействие

1) пропена и воды

2) пропена и водорода

3) пропена и хлора при комнатной температуре

4) пропена и хлора при 600°C

7.

Бутан в лаборатории можно получить при взаимодействии

- 1) метилбутана и водорода
- 2) карбида алюминия и воды
- 3) метана и пропана
- 4) хлорэтана и натрия

8.

Этанол в промышленности получают

- 1) гидролизом C_2H_5OK
- 2) гидролизом $C_2H_5-COO-C_2H_5$
- 3) гидролизом $C_2H_5-O-C_2H_5$
- 4) гидратацией $CH_2=CH_2$

9.

Установите соответствие между названием органического соединения и классом, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ

- А) метанол
Б) стирол
В) глицерин
Г) дивинил

- 1) простые эфиры
- 2) сложные эфиры
- 3) предельные спирты
- 4) углеводороды
- 5) предельные карбоновые кислоты
- 6) ненасыщенные карбоновые кислоты

10.

Углеводороды образуются в ходе реакции

- 1) карбида кальция с соляной кислотой
- 2) пропена с водородом
- 3) бензола с кислородом
- 4) пропана с водой
- 5) хлоралканов с натрием
- 6) хлоралканов с водным раствором щелочи

11.

Метанол не взаимодействует с

- | | |
|-------------------|-------------|
| 1) бромоводородом | 4) калием |
| 2) водородом | 5) цинком |
| 3) кислородом | 6) фосфором |

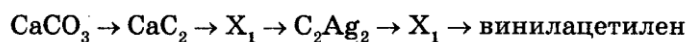
12.

Аминоуксусная кислота реагирует с

- | | |
|---------------|------------|
| 1) $Fe(OH)_2$ | 4) HI |
| 2) Cu | 5) SiO_2 |
| 3) CH_3OH | 6) S |

13.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



14.

При взаимодействии предельного альдегида массой 5,8 г с избытком гидроксида меди (II) при нагревании образовалось 14,4 г осадка оксида меди (I). Установите молекулярную формулу альдегида.

Вариант 2.

1.

Изомером циклогексана является

- | | |
|------------------|-------------|
| 1) 3-метилгексан | 3) бензол |
| 2) циклопентан | 4) гексен-2 |

2.

Единая π -электронная система образуется в молекуле

- 1) циклобутана
- 2) бутена-1
- 3) метилциклогексана
- 4) бензола

3.

Фенол образует белый осадок при взаимодействии с

- 1) бромной водой
- 2) азотной кислотой
- 3) гидроксидом калия
- 4) аммиаком

4.

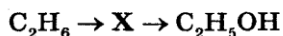
Верны ли следующие суждения о жирах?

- А. Все жиры твёрдые при обычных условиях вещества.
Б. С химической точки зрения жиры относятся к сложным эфирам.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

5.

В схеме превращений:



веществом X является

- | | |
|-------------|---------------|
| 1) этин | 3) этен |
| 2) этандиол | 4) дибромэтан |

6.

Верны ли следующие суждения об алкинах?

- А. Молекулы всех алкинов содержат две π -связи.
Б. Ацетилен обесцвечивает водный раствор перманганата калия.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

7.

Этанол образует сложный эфир при реакции с

- | | |
|--------------|-------------|
| 1) метанолом | 3) пропином |
| 2) глицином | 4) натрием |

8.

Одним из важнейших способов получения фенола является выделение его из продуктов

- 1) брожения глюкозы
- 2) коксования каменного угля
- 3) гидролиза целлюлозы
- 4) перегонки мазута

9.

По радикальному механизму протекает взаимодействие

- 1) пропена и бромной воды
- 2) пропена и бромоводорода
- 3) пропена и хлора (в водном растворе)
- 4) пропена и хлора (при 500°C)
- 5) этана и кислорода
- 6) метана и хлора

10.

Метанол в соответствующих условиях может быть получен по реакции

- 1) $\text{CH}_3\text{ONa} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- 2) $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- 3) $\text{HCCl}_3 + \text{KOH} \rightarrow$
- 4) $\text{HCOH} + \text{H}_2 \rightarrow$
- 5) $\text{CO} + \text{H}_2 \rightarrow$
- 6) $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{O}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$

11.

Глицин вступает в реакцию этерификации с

- 1) пропанолом-1
- 2) пропанолом-2
- 3) уксусной кислотой
- 4) оксидом магния
- 5) этиловым спиртом
- 6) металлическим кальцием

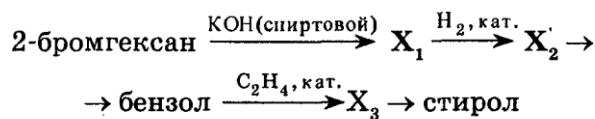
12.

В соответствии с правилом В.В. Марковникова происходит взаимодействие

- 1) бутена-1 с бромоводородом
- 2) пропена с водородом
- 3) хлороводорода с этеном
- 4) хлороводорода с пропеном
- 5) пентена-1 с водой
- 6) воды с бутеном-2

13.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



14.

Установите молекулярную формулу вторичного амина, массовая доля азота в котором равна 23,7%.

Практическая работа №1

Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.

Качественное определение углерода и водорода.

В сухую пробирку поместите около 1 г порошка оксида меди (II) и 0,2 г парафина. Пробирку нагрейте до плавления парафина и затем содержимое ее встряхните, чтобы вещества хорошо перемешались. Пробирку закрепите в штативе в горизонтальном положении (рис. 10 учебника) и поместите в нее недалеко от открытого конца немного безводного сульфата меди (II). Пробирку закройте пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опустите в другую пробирку с известковой водой. Содержимое пробирки слегка нагрейте и наблюдайте за происходящими изменениями.

Задания для самостоятельных выводов. 1. Почему изменяется цвет сульфата меди (II)? О содержании какого элемента в исследуемом веществе это свидетельствует? 2. О содержании какого элемента свидетельствует помутнение известковой воды? 3. Что образовалось из оксида меди (II) и какие наблюдения это подтверждают? Напишите уравнения всех реакций, которые происходят при этом. Для парафина используйте его усредненную формулу $C_{23}H_{48}$.

Возьмите спираль из медной проволочки и прокаливаете ее в пламени до тех пор, пока пламя перестанет окрашиваться в зеленый цвет. Прокаленную спираль опустите в пробирку с тетрахлорметаном или в другое органическое вещество, содержащее хлор, затем вновь поместите спираль в пламя горелки. Наблюдайте зеленое окрашивание пламени, свидетельствующее о наличии хлора во взятом органическом растворителе.

При взаимодействии меди с хлором образуется хлорид меди (II), который придает пламени зеленое окрашивание.

Задание для самостоятельного вывода. От присутствия какого элемента пламя окрашивается в зеленый цвет?

Практическая работа №2

Получение этилена и опыты с ним.

1. В одну пробирку налейте 2—3 мл этилового спирта и осторожно добавьте 6—9 мл концентрированной серной кислоты. Затем всыпьте немного предварительно прокаленного песка, чтобы избежать толчков жидкости при кипении. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой, закрепите ее в штативе (рис. 19 учебника) и осторожно нагрейте.

2. В другую пробирку налейте 2—3 мл разбавленного раствора перманганата калия, подкисленного серной кислотой, и пропустите через него газ.

4. Подожгите выделяющийся газ.

Задания для самостоятельных выводов. 1. Какой газ выделяется при нагревании смеси этилового спирта с серной кислотой? Что происходит при пропускании этого газа через раствор перманганата калия? Почему этилен горит более светящимся пламенем, чем метан? Напишите уравнения соответствующих реакций. 2. Чем отличаются свойства этилена от свойств предельных углеводородов?

Практическая работа №3

Спирты

Растворимость спиртов в воде

В отдельные пробирки прилейте по 1—2 мл этилового и изоамилового (изопентилового) спиртов. Добавьте к ним по 2—3 мл воды и взболтайте. Отметьте, что этиловый спирт полностью растворился в воде, а изоамиловый спирт отделяется при отстаивании в виде маслянистого слоя над водой.

1. В чем причина различного «поведения» спиртов в воде?

2. Почему изоамиловый спирт отслаивается над водой, а не наоборот?

3. Какие органические жидкие вещества при смешивании с водой будут отслаиваться над водой?

Получение глицерата меди

В пробирку налейте около 1 мл 10% -го раствора сульфата меди (II) и добавьте немного 10% -го раствора гидроксида натрия до образования голубого осадка гидроксида меди (II).

К полученному осадку добавьте по каплям глицерин. Взболтайте смесь. Отметьте превращение голубого осадка в раствор темно-синего цвета.

1. Какая реакция лежит в основе получения гидроксида меди (II)? Напишите уравнение этой реакции.
2. Почему при добавлении глицерина к осадку гидроксида меди (II) осадок растворяется? С чем связано интенсивное окрашивание раствора? Напишите уравнение взаимодействия глицерина с гидроксидом меди (II).
3. Будут ли этиловый и изоамиловый спирты реагировать с гидроксидом меди (II)?

Окисление этилового спирта дихроматом калия

В пробирке смешайте 2 мл 5% -го раствора дихромата калия, 1 мл 20%-го раствора серной кислоты и 0,5 мл этилового спирта. Отметьте цвет раствора. Осторожно нагрейте смесь на пламени спиртовки до начала изменения цвета. При этом ощущается характерный запах уксусного альдегида, образующегося в результате реакции.

1. Почему цвет раствора меняется с оранжевого до синевато-зеленого? Напишите уравнение окисления этилового спирта.
2. Можно ли заменить серную кислоту в данной реакции на соляную?

Практическая работа №4

Альдегиды и кетоны

Реакция «серебряного зеркала»

В пробирку, содержащую 1 мл формалина (водный раствор формальдегида), прибавьте несколько капель аммиачного раствора оксида серебра. Пробирку слегка нагрейте на спиртовке.

1. Что наблюдается в пробирке?
2. Почему поверхность стекла становится зеркальной?
3. Напишите уравнение реакции.

Окисление бензальдегида кислородом воздуха

Каплю бензальдегида поместите на часовое стекло и оставьте на воздухе. Через 15—30 мин отметьте образование белых кристаллов по краям капли.

Какое соединение образуется в результате взаимодействия бензальдегида с кислородом воздуха? Напишите уравнение реакции.

Получение ацетона из ацетата кальция

В сухую пробирку, снабженную газоотводной трубкой, поместите около 0,1 г безводного (прокаленного) ацетата кальция и закрепите ее в штативе горизонтально. Нижний конец газоотводной трубки опустите в пробирку с водой. Сначала наблюдается плавление ацетата кальция, затем вспучивание соли и выделение паров ацетона, который концентрируется в пробирке с водой. Через несколько секунд реакция прекращается. В пробирке с водой ощущается характерный запах ацетона. После того как пробирка с ацетатом кальция остынет, добавьте 1 каплю концентрированной соляной кислоты. Отметьте наблюдаемое явление.

1. С помощью какой реакции вы получили ацетон? Запишите ее уравнение.
2. Что наблюдается при добавлении соляной кислоты в колбу с реакционной смесью? Какой газ образуется? Напишите уравнение реакции.

Практическая работа №5

Получение и свойства карбоновых кислот

1. Получение уксусной кислоты. Поместите в пробирку 2—3 г ацетата натрия и прибавьте 1,5—2 мл концентрированной серной кислоты. Пробирку закройте пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опустите в другую пробирку (рис. 31 учебника). Смесь нагревайте на пламени до тех пор, пока в пробирке-приемнике не будет 1,0—1,5 мл жидкости.

Задания для самостоятельных выводов. 1. Какое вещество образовалось в пробирке-приемнике? Какие свойства уксусной кислоты это подтверждают? 2. Составьте уравнение соответствующей реакции.

2. Взаимодействие уксусной кислоты с некоторыми металлами. В две пробирки налейте по 1 мл раствора уксусной кислоты. В одну пробирку всыпьте немного стружек магния, а в другую — несколько гранул цинка. В первой пробирке происходит бурная реакция, а во второй реакция протекает спокойно (иногда она начинается только при нагревании).

Задание для самостоятельного вывода. Как уксусная кислота реагирует с магнием и цинком? Сравните скорость этих реакций и напишите уравнения в молекулярном, ионном и сокращенном ионном виде.

3. Взаимодействие уксусной кислоты с основаниями. Налейте в пробирку 1—1,5 мл раствора гидроксида натрия и добавьте несколько капель раствора фенолфталеина. При добавлении уксусной кислоты малиновая окраска фенолфталеина исчезает.

Задания для самостоятельных выводов. 1. Какие свойства уксусной кислоты сходны со свойствами минеральных кислот? 2. Какие вещества образуются при взаимодействии уксусной кислоты с основаниями? При помощи каких опытов это можно доказать? Напишите уравнение соответствующей реакции.

Практическая работа №6

Углеводы

Действие аммиачного раствора оксида серебра на глюкозу

В пробирку, содержащую 1—2 мл раствора глюкозы, прилейте 1—2 мл аммиачного раствора оксида серебра и нагрейте пробирку на кипящей водяной бане.

Что наблюдается? Какая форма глюкозы (открытая или циклическая) дает реакцию «серебряного зеркала»? Напишите уравнение реакции.

Действие гидроксида меди (II) на глюкозу

а) В пробирку прилейте 0,5 мл раствора глюкозы и 2 мл раствора гидроксида натрия. К полученной смеси добавьте 1 мл раствора сульфата меди (II). Что наблюдается?

б) К полученному раствору аккуратно добавьте 1 мл воды и нагрейте на пламени спиртовки пробирку, укрепив ее наклонно так, чтобы нагревалась только верхняя часть раствора (рис. 48). Прекратите нагревание, как только начнется изменение цвета.

1. Почему образовавшийся вначале осадок гидроксида меди (II) растворяется с образованием прозрачного синего раствора? Наличием каких функциональных групп в глюкозе обусловлена эта реакция? Напишите уравнение реакции.

2. Почему при нагревании происходит изменение цвета реакционной смеси с синего на оранжево-желтый? Что представляет собой желто-красный осадок? Наличие какой функциональной группы в глюкозе является причиной данной реакции? Напишите уравнение реакции.

Действие аммиачного раствора оксида серебра на сахарозу

а) В пробирку, содержащую 1—2 мл раствора сахарозы в воде, прилейте 1—2 мл аммиачного раствора оксида серебра и нагрейте пробирку на кипящей водяной бане. Что наблюдается?

б) В пробирку, содержащую 1—2 мл раствора сахарозы в воде, добавьте несколько капель разбавленной серной кислоты и нагрейте на кипящей водяной бане в течение 5—10 мин. Затем охлажденный раствор доведите до слабощелочной реакции (проба на лакмус),

добавив в пробирку раствор щелочи. К полученному раствору добавьте 1—2 мл аммиачного раствора оксида серебра и нагрейте пробирку на кипящей водяной бане.

1. Почему сахароза не дает реакцию «серебряного зеркала»?
2. Какие процессы происходят с сахарозой при нагревании ее раствора с кислотой? Почему после нагревания проба с аммиачным раствором оксида серебра дает положительный результат? Напишите уравнение гидролиза сахарозы.

Действие иода на крахмал

Приготовьте крахмальный клейстер по следующей методике: в стакан с 20 мл воды, нагретой до кипения, добавьте 2 г крахмала, хорошо размешайте образовавшуюся суспензию до образования прозрачного коллоидного раствора — крахмального клейстера. Налейте в пробирку 2—3 мл охлажденного клейстера и добавьте несколько капель спиртового раствора иода. Отметьте изменение цвета. Нагрейте смесь в пробирке. Какие изменения наблюдаются? Данная реакция является качественной реакцией на крахмал.

Практическая работа № 7 **Амины. Аминокислоты. Белки**

Образование солей анилина

В пробирку налейте 0,5 мл анилина и 3 мл дистиллированной воды. Взболтайте. Что наблюдается? В пробирку добавьте соляной кислоты до полного растворения анилина в воде. К раствору добавьте 1—2 мл раствора щелочи. Что наблюдаете?

1. Почему при добавлении соляной кислоты происходит растворение анилина? Напишите соответствующее уравнение реакции.
2. Почему при добавлении щелочи анилин выделяется из водного раствора? Напишите уравнение реакции.

Получение медной соли глицина

В пробирку, содержащую 2 мл раствора глицина, добавьте 1 г порошка оксида меди (II) и нагрейте до кипения.

1. Чем обусловлено появление голубой окраски раствора?
2. Каково строение образующейся соли?

Денатурация, белка

Приготовьте раствор белка. Для этого белок куриного яйца растворите в 150 мл воды. В пробирку налейте 4—5 мл раствора белка и нагрейте на спиртовке до кипения. Отметьте помутнение раствора. Охладите содержимое пробирки. Разбавьте водой в 2 раза.

1. Почему раствор белка при нагревании мутнеет?
2. Почему образующийся при нагревании осадок не растворяется при охлаждении и разбавлении водой?

Осаждение белка солями тяжелых металлов

В две пробирки налейте по 1—2 мл раствора белка и медленно, при встряхивании, по каплям добавьте в одну пробирку насыщенный раствор сульфата меди (II), а в другую — раствор ацетата свинца. Отметьте образование труднорастворимых солеобразных соединений белка. Данный опыт иллюстрирует применение белка как противоядия при отравлении солями тяжелых металлов.

Цветные реакции белков

Ксантопротеиновая реакция. В пробирку налейте 2—3 мл раствора белка и прибавьте несколько капель концентрированной азотной кислоты. Нагрейте содержимое пробирки, при этом образуется желтый осадок. Охладите смесь и добавьте раствор аммиака до щелочной реакции (проба на лакмус). Окраска переходит в оранжевую.

Биуретовая реакция. В пробирку налейте 2—3 мл раствора белка и 2—3 мл раствора гидроксида натрия, затем 1—2 мл раствора сульфата меди (II). Появляется фиолетовое окрашивание.

Практическая работа №8

Идентификация органических соединений

В вашем распоряжении имеется газовая горелка и набор реактивов:

- | | |
|---|---|
| 1) водный раствор NaOH; | 2) H ₂ SO ₄ разбавленная; |
| 3) водный раствор Na ₂ CO ₃ ; | 4) водный раствор КМпО ₄ ; |
| 5) бромная вода; | 6) водный раствор CuSO ₄ ; |
| 7) аммиачный раствор оксида серебра; 8) вода. | |

В двух пробирках содержатся следующие вещества:

I вариант: а) бензойная кислота; б) анилин;

II вариант: а) глюкоза; б) бензойная кислота;

III вариант: а) формалин; б) этиловый спирт;

IV вариант: а) глюкоза; б) сахароза;

V вариант: а) уксусная кислота; б) этиловый спирт;

VI вариант: а) глюкоза; б) глицерин.

С помощью минимального числа реагентов (указанных в начале работы) определите содержимое каждой из пробирок. Напишите уравнения соответствующих реакций.

Практическая работа №9

Действие ферментов на различные вещества

Действие дегидрогеназы на метиленовый синий (стиральная синька)

1. Аптечный формалин разбавьте водой до получения 0,5%-го раствора формальдегида (с учетом его первоначальной концентрации).
2. В две пробирки налейте по 5 мл некипяченого молока (лучше свежего), добавьте с помощью пипетки по 15 капель 0,5%-го раствора формальдегида и по 5 капель (с помощью другой пипетки) раствора метиленового синего (можно и просто разбавленных синих чернил). Краситель постепенно бледнеет, обесцвечивается. Это происходит потому, что к его молекуле присоединяется водород, «отобранный» у формальдегида при участии фермента дегидрогеназы (объясните этимологию названия фермента), который содержится в коровьем молоке.
3. Налейте в обе пробирки немного подсолнечного масла, чтобы изолировать реакционную смесь от воздуха и таким образом предотвратить окисление обесцвеченного красителя кислородом воздуха.
4. Первую пробирку поставьте в пустой стаканчик, а вторую поместите в стаканчик с теплой водой (35—40 °С).
Отметьте, что особенно быстро краситель будет обесцвечиваться во второй пробирке, температура которой близка к температуре тела млекопитающих. Это «работает» дегидрогеназа: она переносит атомы водорода от формальдегида к метиленовому синему.
5. Продуйте с помощью стеклянной трубки и резиновой груши через реакционную смесь воздух — краситель снова восстановит свой цвет.

Действие каталазы на пероксид водорода

Каталаза — это фермент, катализирующий разложение пероксида водорода:

Пероксид водорода образуется в некоторых растительных и животных клетках в качестве побочного продукта обмена веществ. Соединение — это токсично для клеток, и каталаза обеспечивает эффективное его удаление. Это один из наиболее быстро работающих ферментов: при 0 °С одна молекула каталазы разлагает в 1 с до 50 000 молекул пероксида водорода.

1. Налейте в пробирки по 2 мл раствора перекиси водорода (имеющегося в каждой аптечке).
2. В первую пробирку опустите с помощью пинцета кусочек сырого мяса. Что наблюдаете? Поднесите к отверстию пробирки тлеющую лучинку. Что наблюдаете?

3. Во вторую пробирку опустите кусочек сырого картофеля и поднесите к отверстию тлеющую лучинку. Что наблюдаете?
4. Возьмите кусочек сырого картофеля, приблизительно такой же, какой использовали в предыдущем опыте, положите его в ступку с небольшим количеством мелкого чистого песка. Измельчите пестиком песок с картофелем и перенесите полученный материал в третью пробирку. Можно измельчить картофель и на крупной терке. Обратите внимание на большую активность размельченной ткани картофеля по сравнению с его целым кусочком. Почему?
5. В четвертую и пятую пробирки опустите по кусочку вареного мяса и вареного картофеля. Что наблюдаете? Почему?

Практическая работа № 10

Анализ лекарственных препаратов

Анализ лекарственных препаратов — производных салициловой кислоты

Объекты исследования

1. Салициловая кислота (о-гидроксibenзойная кислота).
2. Аспирин, ацетилсалициловая кислота (салициловый эфир уксусной кислоты).
3. Салол (фениловый эфир салициловой кислоты).

Напишите структурные формулы указанных соединений. Укажите, в чем состоит различие в строении этих соединений, какие функциональные группы входят в состав каждого из соединений (карбоксильная, фенольный гидроксил, сложноэфирная группа). Опишите лекарственное действие этих соединений.

Эксперимент

1. Разотрите в ступке таблетки каждого из этих лекарств. Перенесите в пробирки по 0,1 г каждого лекарства (приблизительно одна пятая часть таблетки). Для сравнения свойств можно взять аспирин различного производства, например, английский, немецкий, российский. Добавьте в каждую пробирку 2—3 мл дистиллированной воды и отметьте растворимость лекарств в воде. Нагрейте на спиртовке пробирки с веществами до кипения. Что наблюдается?
2. Внесите в пробирки приблизительно по 0,1 г лекарственных препаратов и добавьте по 2—3 мл этанола. Что наблюдается? Нагрейте на спиртовке пробирки до полного растворения осадков. Сравните растворимость лекарственных препаратов в воде и этаноле.
3. Взболтайте по 0,1 г препарата с 2—3 мл воды и добавьте по 2—3 мл разбавленного раствора щелочи (NaOH). Изменилась ли растворимость веществ? Объясните наблюдаемые явления, напишите уравнения соответствующих реакций.
4. Взболтайте по 0,1 г каждого препарата с 2—3 мл воды и добавьте несколько капель раствора хлорида железа (III). Что наблюдается? В каких пробирках произошло изменение окраски? Объясните наблюдаемое явление.

Анализ лекарственных препаратов — производных тг-аминофенола

Объекты исследования

1. Парацетамол (я-М-ацетиламинофенол).
2. Фенацетин (1-этокси-4-ацетаминобензол).

Напишите структурные формулы указанных соединений. Укажите, в чем состоит различие в строении этих соединений, какие функциональные группы входят в состав каждого из соединений (фенольный гидроксил, амид, простой эфир). Опишите лекарственное действие этих соединений.

Эксперимент

1. Разотрите в ступке таблетки каждого из этих лекарств. Перенесите в пробирки по 0,1 г каждого лекарства (приблизительно одна пятая часть таблетки). Для сравнения свойств можно взять лекарства различного производства. Добавьте в каждую пробирку 2—3 мл

воды и отметьте растворимость лекарств в воде. Нагрейте на спиртовке пробирки с веществами до кипения. Меняется ли растворимость лекарств в воде в зависимости от температуры?

2. Внесите в пробирки по 0,1 г лекарственного препарата и добавьте в каждую по 2—3 мл этанола. Отметьте растворимость веществ в этаноле. Нагрейте пробирки до кипения. Что наблюдаете?

3. Взболтайте по 0,1 г каждого препарата с 2—3 мл воды и добавьте несколько капель хлорида железа (III). Что наблюдаете? В какой пробирке произошло изменение окраски? Объясните наблюдаемое явление.

Формы и средства контроля 11 класс

Контрольная работа №1. по теме «Строение атома»

Вариант 1

1. Для химического элемента с порядковым номером 26 определите состав атомного ядра, составьте электронную формулу. Чему равно значение главного квантового числа у данного элемента? Объясните, как воспользоваться правилом В. М. Клечковского для составления схемы распределения электронов по уровням и подуровням,
2. Почему максимальная валентность атомов элементов второго периода не может быть больше четырех?
3. Определите валентность и степень окисления атомов в веществах с формулами: C_2H_2 , H_2O_2 , CH_3COOH , HCl , N_2 .
4. Атому какого химического элемента соответствует электронная формула $1s^2 2s^2 2p^4 3s^1$? По каким цифрам электронной формулы и как можно определить положение данного элемента в периоде, группе (подгруппе)? Можно ли определить его принадлежность к металлам или неметаллам? С какими из приведённых ниже веществ может реагировать простое вещество, образованное этим химическим элементом: HCl , $NaOH$, C_2H_5OH , O_2 , H_2O . Составьте уравнения реакций.

Вариант 2.

1. На примере химических элементов с порядковыми номерами 6 и 12 проиллюстрируйте принцип Паули и правило Гунда. Составьте графические электронные формулы этих элементов.
2. Составьте графические электронные формулы элементов № 7 и 15. Чем отличаются валентные возможности этих элементов?
3. Определите валентность и степень окисления атомов в веществах с формулами: C_2H_4 , NH_3 , $HCOOH$, HNO_3 , O_2 .
4. Атому какого химического элемента соответствует электронная формула $1s^2 2s^2 2p^4 3s^1 3p^2$? Как по строению электронных уровней доказать его принадлежность к неметаллам? С какими из приведённых ниже веществ может реагировать простое вещество, образованное этим химическим элементом: H_2 , $NaOH$, C_2H_6 , N_2 , H_2O . Составьте уравнения реакций.

Контрольная работа № 2 по теме «Строение вещества»

Вариант 1

1. Напишите химические формулы а) хлорида калия; б) хлороводорода. Укажите вид химической связи и тип кристаллической решетки для каждого из данных веществ. Какие свойства этих веществ определяются их строением?
2. Определите тип гибридизации и геометрию молекулы SO_3 .
3. Для соединения C_6H_{12} предложить структурную формулу, назвать его. Указать, какие виды изомерии для него характерны. Составить по одному изомеру каждого вида и назвать их.
4. Вычислите объем углекислого газа (н.у.), если на реакцию с карбонатом натрия использовано 200 г раствора соляной кислоты с массовой долей хлороводорода 36,5%.

Вариант 2

1. Напишите химические формулы а) иода; б) иодоводорода. Укажите вид химической связи и тип кристаллической решетки для каждого из данных веществ. Какие свойства этих веществ определяются их строением?
2. Определите тип гибридизации и геометрию молекулы NI_3 .
3. Для соединения C_8H_{18} предложить структурную формулу, назвать его. Указать, какие виды изомерии для него характерны. Составить по одному изомеру каждого вида и назвать их.

4. Вычислите объем углекислого газа (н.у.), который можно получить из мрамора и 200 г раствора азотной кислоты, массовая доля кислоты в котором 0,63.

Контрольная работа №3 Химические реакции

Вариант 1.

1. В какую сторону сместиться химическое равновесие в реакции, если
а) повысить температуру, б) понизить давление, в) удалить полученный водород
 $C_2H_6 \leftrightarrow C_2H_4 + H_2 - Q$
2. Написать реакцию гидролиза растворов и указать среду их растворов:
сульфата железа и фосфата натрия.
3. Составьте уравнения реакций в молекулярном, полном ионном и сокращенном ионном виде:
 Na_2SO_4 и $Ba(OH)_2$ Na_2CO_3 и HCl
4. Используя метод электронного баланса, составьте уравнения реакции:
 $KMnO_4 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow \dots + S + K_2SO_4 + \dots$
5. Сколько грамм воды нужно прилить к 200 г 15 %-ного раствора соли, чтобы раствор стал 10 %-ным?

Вариант 2.

1. В какую сторону сместиться химическое равновесие в реакции, если
а) понизить температуру, б) повысить давление, в) увеличить концентрацию кислорода.
 $N_2 + O_2 \leftrightarrow 2NO - Q$
2. Написать реакцию гидролиза растворов и указать среду их растворов:
хлорида меди (II) и карбоната калия.
3. Составьте уравнения реакций в молекулярном, полном ионном и сокращенном ионном виде:
 $ZnCl_2$ и KOH $AgNO_3$ и $NaCl$
4. Используя метод электронного баланса, составьте уравнения реакции:
 $K_2Cr_2O_7 + HCl \rightarrow Cl_2 + KCl + \dots + \dots$
5. Сколько грамм соли нужно добавить к 250 г 4 %-ного раствора, чтобы раствор стал 10 %-ным?

Контрольная работа № 4 по теме «Металлы»

Богданова Н.Н. Сборник тестовых заданий для тематического и итогового контроля.
Химия 10-11 класс. -М.: «Интел-Центр», 2010, страница 91

Контрольная работа № 5 по теме «Вещества и их свойства».

Вариант 1.

1. Какие из веществ, формулы которых приведены ниже, взаимодействуют с концентрированной серной кислотой: SiO_2 , $Cr(OH)_3$, Fe , $NaCl$, CuO , Si ? Напишите уравнения возможных реакций, выпишите из них окислительно - восстановительный процесс, назовите окислитель.
2. Напишите формулы соединений с водородом следующих элементов: C , N , Br , Cl , S , Ca . Выберите формулы соединений, обладающих кислотными свойствами, и расположите их в ряд по убыванию кислотных свойств. Укажите среди написанного вами формулу гидрида металла и запишите уравнение реакции его взаимодействия с водой.
3. Определите, у какого из веществ, формулы которых приведены ниже, сильнее выражены
а) окислительные свойства: Si или Cl_2 ;
б) основные свойства: $Mg(OH)_2$ или $Ba(OH)_2$. Назовите причину различий в свойствах каждой пары веществ.
4. Достаточно ли взять 20 г концентрированной серной кислоты для полного растворения 12,8 г меди? Какой объем газа (н.у.) получится в этой реакции?

Вариант 2.

1. Какие из веществ, формулы которых приведены ниже, взаимодействуют друг с другом: Al_2O_3 , SiO_2 , NaOH , H_2O , Ca , H_3PO_4 ? Напишите уравнения возможных реакций, выпишите из них окислительно-восстановительный процесс, назовите восстановитель.
2. Напишите формулы водородных соединений всех химических элементов третьего периода. Выберите из них: а) самую сильную кислоту; б) наиболее типичный гидрид металла. Найдите в периодической системе такие химические элементы, водородные соединения которых будут обладать еще более выраженными свойствами гидроксида металла и кислоты, чем те, которые вы выбрали. Напишите формулы этих водородных соединений.
3. Определите, у какого из веществ, формулы которых приведены ниже, сильнее выражены
а) восстановительные свойства: Li или Cs ;
б) кислотные свойства: H_3PO_4 или H_2SO_4 . Назовите причину различий в свойствах каждой пары веществ.
4. Какой объем углекислого газа (н.у.) может быть поглощен 100 г гашеной извести, массовая доля примесей в которой составляет 10%?

Итоговое тестирование

Вариант 1.

1. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) неорганических соединений, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) СОЕДИНЕНИЙ
1) гидрокарбонат свинца (II)	А) бескислородная кислота
2) серная кислота	Б) щелочь
3) соляная кислота	В) основная соль
4) гидроксид бериллия	Г) кислородсодержащая кислота
	Д) амфотерный гидроксид
	Е) кислая соль
2. Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и веществом, которое является в ней восстановителем.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ВОССТАНОВИТЕЛЬ
1) $\text{Si} + \text{C} \rightarrow \text{SiC}$	А) Si
2) $\text{NO}_2 + \text{Mg} \rightarrow \text{MgO} + \text{N}_2$	Б) C
3) $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$	В) Mg
4) $\text{NO}_2 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 + \text{NO}$	Г) NO_2
	Д) SO_2
	Е) O_2

3. Установите соответствие между названием соли и типом гидролиза ее в водном растворе.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	ТИП ГИДРОЛИЗА
1) сульфид алюминия	А) по катиону
2) сульфид натрия	Б) по аниону
3) нитрат магния	В) по катиону и аниону
4) сульфит калия	

4. Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора на инертных электродах.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
1) CaCl_2	А) Ca , O_2 , Cl_2
2) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	Б) Fe , H_2 , Cl_2
3) K_2SO_4	В) K , H_2 , SO_3

4) FeCl_3

Г) Fe , H_2 , O_2

Д) H_2 , Cl_2

Е) H_2 , O_2

5. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

А) NaOH , HNO_3 , FeCl_3

2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

Б) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, NaCl , Ag

3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$

В) Na , H_2SO_4 (конц.), HCl

4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$

Г) CuO , Na_2CO_3 , Cl_2

Д) O_2 , CH_3OH , $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

Е) HCl , Cu , SO_3

6. И серная кислота и гидроксид бария способны реагировать с

А) гидроксидом калия

Б) гидроксидом алюминия

В) цинком

Г) водородом

Д) оксидом магния

Е) силикатом натрия

7. Для ацетилена характерны:

А) sp^2 -гибридизация атомов углерода в молекуле

Б) наличие в молекуле 3σ - и 2π -связей

В) высокая растворимость в воде

Г) реакция полимеризации

Д) взаимодействие с оксидом меди (II)

Е) взаимодействие с аммиачным раствором оксида серебра (I)

8. Диметиламин взаимодействует с

А) гидроксидом бария

Б) кислородом

В) азотной кислотой

Г) пропаном

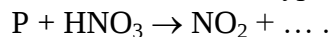
Д) уксусной кислотой

Е) водой

9. Масса соли, которая вводится в организм при вливании 353 г физиологического раствора, содержащего 0,85% по массе поваренной соли, равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

10. Объем воздуха (н.у.), необходимый для сжигания 32 л (н.у.) угарного газа, равен _____ л. (Запишите число с точностью до целых.)

11. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

Вариант 2.

1. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) веществ, к которому(-ой) оно принадлежит.

ВЕЩЕСТВО

КЛАСС (ГРУППА) ВЕЩЕСТВ

1) гидроксид хрома (VI)

А) кислая соль

2) гидросульфат кальция

Б) основание

3) хлорат калия

В) амфотерный гидроксид

4) гидроксид хрома (III)

Г) кислота

Д) средняя соль

2. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами, которые преимущественно образуются в ходе реакций.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
1) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \longrightarrow$	А) FeCl_2
2) $\text{Fe} + \text{HCl} \longrightarrow$	Б) FeCl_3
3) $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \longrightarrow$	В) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
4) $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{разб.}) \longrightarrow$	Г) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$
	Д) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
	Е) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

3. Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакции обмена, и сокращенными ионными уравнениями этих реакций.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	СОКРАЩЕННЫЕ ИОННЫЕ УРАВНЕНИЯ
1) H_2SO_4 и BaCl_2	А) $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3$
2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и K_2CO_3	Б) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$
3) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ и KOH	В) $\text{Na}^+ + \text{Br}^- = \text{NaBr}$
4) BaBr_2 и Na_2SO_4	Г) $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3$
	Д) $\text{K}^+ + \text{NO}_3^- = \text{KNO}_3$

4. Установите соответствие между уравнением реакции и веществом-окислителем, участвующим в данной реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ОКИСЛИТЕЛЬ
1) $2\text{NO} + 2\text{H}_2 = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	А) H_2
2) $2\text{NH}_3 + 2\text{Na} = 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2$	Б) N_2
3) $\text{H}_2 + 2\text{Na} = 2\text{NaH}$	В) NO
4) $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} = 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	Г) NH_3

5. Установите соответствие между формулой соли и молекулярно-ионным уравнением гидролиза этой соли.

ФОРМУЛА СОЛИ	МОЛЕКУЛЯРНО-ИОННОЕ УРАВНЕНИЕ
1) CuSO_4	А) $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$
2) K_2CO_3	Б) $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$
3) CH_3COONa	В) $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})^+ + \text{H}^+$
4) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	Г) $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$
	Д) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$

6. Формальдегид взаимодействует с:

- А) N_2
- Б) FeCl_3
- В) HNO_3
- Г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- Д) CH_3COOH
- Е) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

7. Глюкоза вступает в реакцию с:

- А) NH_3
- Б) HCl
- В) KOH
- Г) Na_2CO_3
- Д) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- Е) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

8. Реактивами на белок являются:

А) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Б) HBr

В) HNO_3 (конц.)

Г) лакмус

Д) FeCl_3

Е) $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$ (изб.)

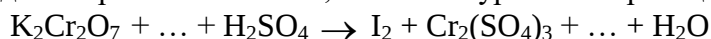
9. К 180,0 г 8%-ного раствора хлорида натрия добавили 20 г NaCl . Массовая доля хлорида натрия в образовавшемся растворе равна ____ %. (Запишите число с точностью до десятых.)

10. При взаимодействии 10 л метана и 8 л хлора образуется хлорметан (н.у.) объемом ____ л.

(Запишите число с точностью до целых.)

Часть 2

11. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

Практическая работа №1

Распознавание пластмасс и волокон.

Распознавание пластмасс следует начать с внешнего осмотра, а затем перейти к исследованию их отношения к нагреванию и горению. Потом испытывают действие на них растворителей.

Распознавание волокон начинают с их сжигания. (**Опыт проводят в вытяжном шкафу!**) При этом прослеживают, с какой скоростью происходит горение, исследуют запах продуктов разложения, свойства остатка, который образуется после сгорания. Затем проверяют действие на волокна кислот, щелочей и растворителей.

1. В четырех пакетах находятся пластмассы: а) поливинилхлорид, аминопласт, целлулоид и фенопласт; б) полиэтилен, полистирол, полиметилметакрилат и капрон. Определите, какая пластмасса находится в каждом из пакетов.

2. В четырех пакетах находятся волокна: а) натуральный шелк (или шерсть), вискозное волокно, нитрон и лавсан; б) хлопчатобумажная ткань, ацетатное волокно, хлорин и капрон. Определите, какое вещество находится в каждом из пакетов.

Практическая работа №2

Влияние различных факторов на скорость химической реакции.

При подготовке к практической работе используйте таблицу 2 учебника. Соблюдайте технику безопасности при работе с кислотами и с пероксидом водорода!

1. Влияние природы реагирующих веществ.

Налейте в одну пробирку соляной кислоты, в другую — такое же количество уксусной кислоты (концентрация кислот одинакова). Опустите в каждую пробирку по две гранулы цинка. Определите, какая реакция протекает быстрее.

2. Влияние концентрации реагирующих веществ.

В две пробирки поместите по одной грануле цинка. В одну прилейте 1 мл соляной кислоты (1 : 3), в другую — столько же этой кислоты (1 : 10). Где более интенсивно проходит реакция? Почему?

3. Влияние поверхности соприкосновения реагентов.

В одну пробирку опустите кусочек мела, в другую насыпьте порошок мела. Налейте в пробирку по 1,5 мл соляной кислоты одинаковой концентрации. Есть ли разница в скорости выделения газа?

4. Влияние температуры.

В две пробирки опустите по одной грануле цинка. Налейте по 1 мл соляной кислоты одинаковой концентрации в каждую пробирку. Одну пробирку опустите в стакан с горячей водой. По интенсивности выделения пузырьков водорода сделайте вывод о влиянии температуры на скорость химической реакции.

5. Влияние катализатора.

В пробирку налейте 1 мл пероксида водорода и внесите тлеющую лучинку, не прикасаясь к жидкости. Что наблюдаете? Добавьте к пероксиду водорода несколько кристалликов оксида марганца (IV) MnO_2 и снова внесите тлеющую лучинку. Что наблюдаете? Какую роль играет MnO_2 ?

Составьте отчет о работе в произвольной форме и сделайте общий вывод.

Практическая работа №3

Решение экспериментальных задач по неорганической химии

1. В трех пробирках даны кристаллические вещества без надписей: а) сульфат аммония; б) нитрат меди (II); в) хлорид железа (III). Опытным путем определите, какие вещества находятся в каждой из пробирок. Составьте уравнения соответствующих реакций в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде.
2. Осуществите практически следующие превращения:
Сульфат меди (II) $\rightarrow$ гидроксид меди (II) $\rightarrow$ хлорид меди (II).

Практическая работа №4

Решение экспериментальных задач по органической химии

1. В четырёх пробирках даны следующие вещества без надписей:
Первый вариант
а) этанол; б) уксусная кислота; в) глюкоза; г) глицерин;
Второй вариант
а) уксусная кислота; б) глицерин; в) этанол; г) глюкоза. Опытным путем определите каждое из выданных вам веществ. Напишите уравнения соответствующих реакций.
2. Осуществите практически следующие превращения:
Хлорид кальция $\rightarrow$ карбонат кальция $\rightarrow$ ацетат кальция.

Практическая работа №5

Получение, собирание и распознавание газов.

При подготовке к практической работе повторите способы получения в лаборатории следующих газов: кислорода, углерода, водорода, аммиака.

Задание: Получите газообразное вещество и подтвердите химическими опытами его состав и свойства.

Первый вариант

1. Получение водорода

Повторите правила безопасности работы с горючими веществами. Соблюдайте эти правила в процессе проведения химического эксперимента.

1. Получите водород взаимодействием кислоты и металла.
 2. Соберите водород. Проверьте газ на чистоту.
 3. Перелейте водород из одной пробирки в другую и подтвердите, что газ находится во второй пробирке.
 4. Закройте пробирку пробкой с небольшой (3—5 см) отводной трубкой с оттянутым концом. Подожгите водород.
 5. Оформите результаты практической части работы.
- ##### **2. Получение углекислого газа**

Повторите правила безопасной работы со стеклянной химической посудой. Соблюдайте эти правила, работая с приборами, а также при приготовлении и нагревании растворов.

1. Получите оксид углерода (IV) реакцией обмена между мрамором и соляной кислотой.
2. Соберите газ в химический стакан вытеснением воздуха и докажите, что газ собран.
3. Пропустите газ в раствор лакмуса и подтвердите опытным путем, какую среду (кислую, нейтральную или щелочную) образует водный раствор оксида углерода (IV).
4. Пропустите сначала небольшое количество оксида углерода (IV) в прозрачную свежеприготовленную известковую воду до появления признаков реакции. Затем отлейте Пробу этого раствора и пропустите в него избыток оксида углерода (IV). От вновь полученного раствора также отлейте пробу и прокипятите ее.
5. Оформите результаты практической части работы.

Второй вариант

1. Получение кислорода

Повторите правила безопасной работы с нагревательными приборами для получения газов. Соблюдайте эти правила при проведении химического эксперимента.

1. Получите кислород разложением перманганата калия.
2. Соберите кислород в две пробирки над водой или вытеснением воздуха (по вашему выбору).
3. Докажите, что собран кислород.
4. Проверьте опытным путем, как горит сера (или уголек) на воздухе и в кислороде.
5. Оформите результаты практической работы.

2. Получение аммиака

Повторите правила безопасной работы со щелочами. Соблюдайте эти правила в процессе проведения химического эксперимента.

1. Получите аммиак реакцией обмена из смеси твердых веществ — хлорида аммония и гидроксида кальция.
2. Опишите физические свойства аммиака, по которым можно определить, что собран именно этот газ.
3. Определите опытным путем, насколько хорошо аммиак растворяется в воде и какова среда (кислая, нейтральная или щелочная) его водного раствора.
4. Объясните, что такое возгонка, на примере вещества, используемого в этой практической работе, а также на примере возгонки йода.
5. Оформите результаты практической части работы.

Практическая работа №6

Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз».

1. Налейте в пробирку 1—2 мл серной кислоты и опустите в нее кусочек цинка. Составьте уравнение реакции в молекулярном, ионном и сокращенном ионном виде, покажите переход электронов и объясните, что в этой реакции является окислителем.
2. Осуществите реакцию, схема которой дана: $\text{OH}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
3. Пользуясь растворами, находящимися на столе, получите: а) сульфид бария; б) оксид углерода (IV). Составьте молекулярные, ионные и сокращенные ионные уравнения соответствующих реакций.

Практическая работа №7.

Сравнение свойств органических и неорганических соединений.

1. При помощи химической реакции докажите, что соли реагируют с металлами.
2. Из предложенных реактивов получите гидроксид железа (II).

3. Докажите, что гидроксид железа (II) реагирует с кислотами.
4. Практически осуществите следующие превращения:
сульфата меди (II) $\rightarrow$ гидроксид меди (II) $\rightarrow$ глицерат меди (II).

Практическая работа №3

Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений.

1. В трех пробирках даны вещества без надписей: а) уксусная кислота; б) глицерин; в) этанол; г) глюкоза. Опытным путем определите каждое из выданных вам веществ. Напишите уравнения соответствующих реакций.
2. Осуществите практически следующие превращения:
Сульфат меди (II) $\rightarrow$ гидроксид меди (II) $\rightarrow$ ацетат меди (II).

Критерии оценивания

Проверка и оценка знаний и умений учащихся

Результаты обучения химии должны соответствовать общим задачам предмета и требованиям к его усвоению.

Результаты обучения оцениваются по пятибалльной системе. При оценке учитываются следующие качественные показатели ответов:

глубина (соответствие изученным теоретическим обобщениям);

осознанность (соответствие требуемым в программе умениям применять полученную информацию);

полнота (соответствие объему программы и информации учебника).

При оценке учитываются число и характер ошибок (существенные или несущественные).

Существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа (например, ученик неправильно указал основные признаки понятий, явлений, характерные свойства веществ, неправильно сформулировал закон, правило и т.п. или ученик не смог применить теоретические знания для объяснения и предсказания явлений, установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т. п.).

Несущественные ошибки определяются неполнотой ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта при описании вещества, процесса). К ним можно отнести оговорки, описки, допущенные по невнимательности (например, на два и более уравнения реакций в полном ионном виде допущена одна ошибка в обозначении заряда иона).

Результаты обучения проверяются в процессе устных и письменных ответов учащихся, а также при выполнении ими химического эксперимента.

Оценка теоретических знаний

Отметка «5»:

ответ полный и правильный на основании изученных теорий;

материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком ответ самостоятельный.

Отметка «4»:

ответ полный и правильный на основании изученных теорий;

материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

Отметка «3»:

ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

Отметка «2»:

при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя.

Отметка «1»:

отсутствие ответа.

Оценка экспериментальных умений

Оценка ставится на основании наблюдения за учащимся и письменного отчета за работу.

Отметка «5»:

работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы;

эксперимент проведен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием;

проявлены организационно-трудовые умения (поддерживаются чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).

Отметка «4»:

работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием.

Отметка «3»:

работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию учителя.

Отметка «2»:

допущены две (и более) существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя.

Отметка «1»:

работа не выполнена, у учащегося отсутствуют экспериментальные умения.

Оценка умений решать экспериментальные задачи

Отметка «5»:

план решения составлен правильно;

правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования;

дано полное объяснение и сделаны выводы.

Отметка «4»:

план решения составлен правильно;

правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования, при этом допущено не более двух несущественных ошибок в объяснении и выводах.

Отметка «3»:

план решения составлен правильно;

правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования, но допущена существенная ошибка в объяснении и выводах.

Отметка «2»:

допущены две (и более) существенные ошибки в плане решения, в подборе химических реактивов и оборудования, в объяснении и выводах.

Отметка «1»:

задача не решена.

Оценка умений решать расчетные задачи

Отметка «5»:

в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом.

Отметка «4»:

в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.

Отметка «3»:

в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

Отметка «2»:

имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и решении.

Отметка «1»:

задача не решена.

Оценка письменных контрольных работ

Отметка «5»:

ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка.

Отметка «4»:

ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок.

Отметка «3»:

работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и две-три несущественные.

Отметка «2»:

работа выполнена менее чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок.

Отметка «1»:

работа не выполнена.

При оценке выполнения письменной контрольной работы необходимо учитывать требования единого орфографического режима.

Отметка за итоговую контрольную работу корректирует предшествующие отметки за четверть, полугодие, год.

Оценка тестовых работ

Отметка «5»:

86-100 % выполненных заданий

Отметка «4»:

82-85 %

Отметка «3»:

36-61 %

Отметка «2»:

0-35 %

Учебно-методические средства обучения 10 класс

Литература основная

1. Габриелян О.С. Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений 4-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2007.
2. Габриелян О. С., Маскаев Ф. Н., Пономарев С. Ю., Теренина В. И. Химия.10кл. Профильный уровень: учеб. Для общеобразоват. Учреждений; под редакцией В.И. Теренина- 10 –е изд., стереотип.- М.: Дрофа, 2009
3. Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Химия. Методическое пособие. Профильный уровень - М.: Дрофа, 2006.

Литература дополнительная

1. Буцкус П.Ф. Книга для чтения по органической химии. 10 класс. – М.: Просвещение, 1985. – 256 с.
2. Дроздов А.А., Еремина Е.А. ЕГЭ. Репетитор. Химия. Эффективная методика – М.: Издательство «Экзамен», 2005.
3. Егоров А.С. Пособие для подготовки к единому государственному экзамену и централизованному тестированию по химии. Изд–е 2-е. –Ростов н/ Д: Феникс, 2003.
4. Кузьменко Н.Е. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. Т. 1,2: учебное издание. – М.: Издательство «Экзамен», 2007. – 383 с.
5. Хомченко И.Г. Решение задач по химии. – М.: РИА «Новая волна»: Издательство Умеренков, 2008.- 256 с.
6. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы. – М.: ООО Издательство новая волна», 2000. – 464 с.
7. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Задачи по химии для поступающих в вузы. – М.: Высш. шк., 1994. – 302 с.
8. Ширшина Н.В. Химия. 10-11 классы: индивидуальный контроль знаний. Карточки-задания. – Волгоград: Учитель, 2008. – 262 с.

Учебно-методические средства обучения 11 класс

Литература основная

1. Габриелян О.С. «Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений». М.: Дрофа, 2007;
2. Габриелян О.С. Учебник «Химия.11кл. Профильный уровень» авторов О. С. Габриеляна, и Г. Г. Лысовой (М.: Дрофа, 2008)
3. Горковенко М.Ю. Поурочные разработки по химии к учебным комплектам О.С. Габриеляна, Е.Г. Рудзитеса 10(11) класс.-М.: ВАКО, 2008
4. Денисова В.Г. Химия. 11класс: поурочные планы по учебнику О.С. Габриеляна, Г.Г. Лысовой (профильный уровень). - Волгоград: Учитель, 2009
5. Троегубова Н.П. Поурочные разработки по химии: 11 класс . к учебникам О.С. Габриеляна, Е.Г. Рудзитеса.М.: ВАКО, 2009

Литература дополнительная

1. Богданова Н.Н. Сборник тестовых заданий для тематического и итогового контроля. Химия 10-11 класс. -М.: «Интел-Центр», 2010
2. Каверина А.А., Добротин Д.Ю., Корощенко А.С., Снастина М.Г. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ: 2012:Химия.-М.: АСТ: Астрель, 2012 (Федеральный институт педагогических измерений)

3. Каверина А.А., Добротин Д.Ю., Корощенко А.С., Снастина М.Г. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ: 2011:Химия.-М.: АСТ: Астрель, 2011 (Федеральный институт педагогических измерений)
4. Корощенко А.С., Снастина М.Г. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ: 2010:Химия.-М.: АСТ: Астрель, 2010 (Федеральный институт педагогических измерений)
5. Кузьменко Н.Е. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. Т. 1,2: учебное издание. – М.: Издательство «Экзамен», 2007. – 383 с.
6. Хомченко Г. П., Хомченко И. Г. « Сборник задач по химии для поступающих в Вузы» М: « Издательство Новая Волна» 2004 г;
7. Учебник «Химия.11кл. Профильный уровень» авторов О. С. Габриеляна, и Г. Г. Лысовой (М.: Дрофа, 2008)
8. Ширина Н.В. Химия. 10-11 классы: индивидуальный контроль знаний. Карточки задания.- Волгоград: Учитель, 2008

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса 10 класса

№ п/п	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Количество на класс 25 учащихся	
		Профильная школа	% обеспеченности
Иллюстрации			
1	Таблицы «Классификация неорганических веществ»	1	100
2	Таблицы 1. Качественные реакции на катионы 2. Качественные реакции на анионы 3. Гибридизация атомных орбиталей 4. Схема образования и характеристика химических связей в молекулах некоторых углеводородов (Метан. Этан. Этилен. Ацетилен) 5. Схема образования и характеристика химических связей в молекулах некоторых углеводородов (Бутадиен. Бензол) 6. Классификация органических соединений по структуре углеводородного скелета 7. Функциональные группы и соответствующие им классы органических соединений 8. Галогенирование алканов (фотохимическая цепная реакция) 9. Геометрическая изомерия 10. Важнейшие реакции алкенов 11. Качественные реакции органических соединений 12. Качественные реакции органических соединений	1	100
3	Информационно-справочная таблица "Химия". Часть 3 (ламинированная, двухсторонняя, формат 21х30 см)	15	100
4	Комплект таблиц «Классификация номенклатура органических соединений»	1	100
5	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	1	100
6	Электрохимический ряд напряжения металлов	1	100
7	Растворимость кислот, солей и оснований в воде.	1	100
Средства икт			
8	Компьютер	1	100
9	Проектор	1	100
10	Интерактивная доска	1	100
11	Цифровой микроскоп	1	100
12	DVD "Органическая химия: Предельные, непредельные, ароматические углеводороды (17 опытов)" Часть 1 (36 мин.)	1	100
13	DVD "Органическая химия: Природные источники углеводородов. Спирты и фенолы. (13 опытов)".	1	100

	Часть 2 (36 мин.)		
14	DVD "Органическая химия: Альдегиды и карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры (20 опытов)". Часть 3 (40 мин.)	1	100
15	DVD "Органическая химия: Углеводы (11 опытов). Часть 4" (27 мин.)	1	100
16	CD "Уроки химии. 10-11 класс" (DVD-BOX)		
17	Диск «Органическая химия 10-11 класс»		
18	Сайты сети Интернет www.hemi.nsu.ru , http://www.chemnet.ru , http://www.school.holm.ru , http://www.chemistry.r2.ru		
Общее и вспомогательное оборудование			
19	Комплект противопожарного инвентаря	1	100
20	Комплект термометров химических 4 (или 8) термометров с различными шкалами	1	50
21	Плитка электрическая Нагревательный прибор с закрытой спиралью. Напряжение переменного тока 220 В с регулируемой мощностью (не менее 350 Вт)	1	100
22	Столик подъемный	1	100
23	Штатив для пробирок Для размещения пробирок	13	100
24	Штатив лабораторный химический Для монтажа лабораторных приборов и установок	13	100
25	Штатив демонстрационный Для монтажа демонстрационных приборов и установок	13	100
26	Щипцы тигельные (набор)	13	100
27	Аптечка медицинская	1	100
28	Ерши для мытья посуды (набор)	1	100
29	Ножницы	1	100
30	Очки защитные	25	4
31	Перчатки резиновые	1	100
Приборы лабораторные			
32	Весы учебные с разновесами	13	100
33	Весы лабораторные (ВУЛ-50 ЭМ)	4	31
34	Электронный термометр (ТЭМ-5)	2	16
35	Весы электронные лабораторные (ВЛЭ-510)	1	100
36	Программно-аппаратный комплекс AFS для кабинета химии (включает: программное обеспечение AFS, систему сбора данных AFS; датчики: pH, оптической плотности, температуры, электрической проводимости; кабель USB 2.0 AM-BM).	1	100
37	Прибор для окисления спирта над медным катализатором	1	100
38	Прибор для получения и сбора газов	15	100
39	Набор атомов для составления моделей молекул (лабораторная)	15	100
40	Спиртовка лабораторная	13	100
41	Коллекция "Каменный уголь и продукты его переработки" (раздаточная)	15	100
42	Коллекция "Нефть и продукты её переработки" раздаточная	15	100
43	Коллекция "Топливо"	15	100
44	Коллекция "Каучуки"	2	30

Посуда			
45	Банка с крышкой	250	100
46	Бюретка с оливой	13	50
47	Воронка простая для сухих веществ	2	100
48	Воронка простая конусообразная, 100 мм	2	100
49	Дозатор для жидкости	2	100
50	Капельница	5	100
51	Колба коническая, 1000 мл	2	100
52	Колба коническая, 250 мл	2	100
53	Колба коническая, 500 мл	2	100
54	Колба мерная, 1000 мл	2	100
55	Колба плоскодонная, 250 мл	2	100
56	Колба плоскодонная, 50 мл	13	100
57	Ложка для сжигания веществ	15	100
58	Ложка – дозатор № 1	13	100
59	Набор посуды и принадлежностей для работы с малым количеством веществ (микролаборатория)	4	31
60	Палочки стеклянные	13	100
61	Пипетка с делениями, 10 мл	2	100
62	Пластина для капельного анализа	13	37
63	Пробирка химическая, 16 мм	250	100
64	Пробирки демонстрационные, 21 мм	50	100
65	Склянка объем 250 мл	60	100
66	Стакан высокий с носиком, 25 мл	2	100
67	Стакан высокий с носиком, 100 мл	13	100
68	Стакан низкий с носиком, 250 мл	2	100
69	Ступка с пестиком № 5	2	100
70	Мензурка, 100 мл	2	100
71	Чаша выпарительная № 5	2	100
Химические реактивы и материалы			
72	Азотная кислота (плотность 1,42)	0,2	100
73	Анилин	0,5	100
74	Анилин сернокислый	0,5	100
75	Бензол	0,05	100
76	Бром (в ампулах по 5 г)	1 ампула	100
77	Бумага лакмусовая нейтральная (книжки или тубусы)	15 шт.	100
78	Бумага универсальная (книжки или тубусы)	15 шт.	100
79	Бумага фенолфталеиновая (книжки или тубусы)	15 шт.	100
80	Вазелин	0,05	100
81	Вата хлопчатобумажная	0,05	100
82	Графит	0,05	100
83	Глицерин	0,2	100
84	Глюкоза	0,2	100
85	Дихлорэтан	0,05	100
86	Диэтиловый эфир	0,05	100
87	Железо (III) хлорное шестиводное	0,1	100
88	Индикатор универсальный	0,01	100
89	Кислота масляная	0,05	100
90	Кислота олеиновая	0,05	100
91	Кислота стеариновая	0,05	100

92	Кислота щавелевая	0,05	100
93	Кислота аскорбиновая	0,05	100
94	Крахмал водорастворимый	0,2	100
95	Калий углекислый кислый	0,05	100
96	Калий углекислый	0,05	100
97	Калий марганцовокислый	0,5	100
98	Кальция гидроокись	0,2	100
99	Кальций углекислый (мел, мрамор)	0,2	100
100	Магний металлический (порошок)	0,05	100
101	Магний металлический (стружка или лента)	0,05	100
102	Магния окись	0,2	100
103	Марганца (IV) окись (порошок)	0,05	100
104	Медь (II) сернокислая безводная	0,05	100
105	Медь (II) сернокислая пятиводная	0,2	100
106	Метиловый оранжевый	0,005	100
107	Муравьиная кислота	0,1	100
108	Натр едкий (гранулы)	0,4	100
109	Натрий металлический (плавленный)	0,05	100
110	Натрий углекислый кислый	0,2	100
111	Натрий уксуснокислый	0,1	100
112	Натрий углекислый	0,2	100
113	Натрий углекислый десятиводный	0,05	100
114	Нефть (сырая)	0,02	100
115	Перекись водорода (пергидроль)	0,2	100
116	Песок кварцевый (силикагель)	0,2	100
117	Пробки резиновые разных диаметров	0,2	100
118	Парафин	0,2	100
119	Сахароза	0,05	100
120	Серная кислота (плотность 1,84)	1	100
121	Соляная кислота (плотность 1,19)	2	100
122	Спирт этиловый	0,2	100
123	Углерод четыреххлористый	0,05	100
124	Уксусная кислота	0,1	100
125	Фенол	0,05	100
126	Фенолфталеин	0,005	100
127	Фильтровальная бумага	3 м	100
128	Фосфор красный	0,05	100
129	Формалин 40-процентный	0,05	100
130	Этиленгликоль	0,05	100

**Материально-техническое обеспечение образовательного процесса
11 класса**

№ п/п	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Количество на класс 25 учащихся	
		Профильная школа	% обеспечения
Иллюстрации			
1	Таблицы «Классификация неорганических веществ»	1	100
2	Таблицы «Химические производства» 1.Производство серной кислоты 2.Схема получения серной кислоты в промышленности 3.Применение серной кислоты 4.Производство азотной кислоты 5.Схема получения азотной кислоты в промышленности 6.Производство азотной кислоты 7.Производство аммиака 8.Производство чугуна 9.Производство стали	1	100
3	Комплект таблиц «Виды химической связи»	1	100
4	Информационно - справочная таблица "Химия". Часть 1 (ламинированная, двухсторонняя, формат 21х30 см)	15	100
5	Информационно - справочная таблица "Химия". Часть 2 (ламинированная, двухсторонняя, формат 21х30 см)	15	100
6	Информационно - справочная таблица "Химия". Часть 3 (ламинированная, двухсторонняя, формат 21х30 см)	15	100
7	Информационно - справочная таблица "Химия". Часть 4 (ламинированная, двухсторонняя, формат 21х30 см)	15	100
8	Комплект таблиц «Классификация номенклатура органических соединений»	1	100
9	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	1	100
10	Электрохимический ряд напряжения металлов	1	100
11	Растворимость кислот, солей и оснований в воде.	1	100
Средства икт			
12	Компьютер	1	100
13	Проектор	1	100
14	Интерактивная доска	1	100
15	Цифровой микроскоп	1	100
16	DVD "Неорганическая химия: Углерод и кремний (13 опытов). Часть 1" (33 мин.)	1	100
17	DVD "Неорганическая химия: Углерод и кремний (10 опытов). Часть 2" (32 мин.)	1	100
18	DVD "Неорганическая химия: Азот и фосфор (13 опытов)" (37 мин.)	1	100

19	DVD "Неорганическая химия: Галогены. Сера (15 опытов)" (38 мин.)	1	100
20	DVD "Неорганическая химия: Металлы главных подгрупп (7 опытов). Часть 1" (28 мин.)		
21	DVD "Неорганическая химия: Металлы главных подгрупп (7 опытов). Часть 2" (24 мин.)		
22	DVD "Неорганическая химия: Металлы побочных подгрупп (13 опытов)" (41 мин.)		
23	DVD "Неорганическая химия: Общие свойства металлов (5 опытов)" (30 мин.)		
24	DVD "Неорганическая химия: Химия и электрический ток (5 опытов)" (22 мин.)		
25	DVD "Органическая химия: Предельные, непредельные, ароматические углеводороды (17 опытов)" Часть 1 (36 мин.)		
26	DVD "Органическая химия: Природные источники углеводородов. Спирты и фенолы. (13 опытов)". Часть 2 (36 мин.)		
27	DVD "Органическая химия: Альдегиды и карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры (20 опытов)". Часть 3 (40 мин.)		
28	DVD "Органическая химия: Углеводы (11 опытов). Часть 4" (27 мин.)		
29	CD "Уроки химии. 8 - 9 класс" (DVD-BOX)		
30	Сайты сети Интернет http://www.chemnet.ru , http://www.school.holm.ru , http://www.chemistry.r2.ru		
Общее и вспомогательное оборудование			
31	Комплект противопожарного инвентаря	1	100
32	Комплект термометров химических 4 (или 8) термометров с различными шкалами	1	50
33	Плитка электрическая Нагревательный прибор с закрытой спиралью. Напряжение переменного тока 220 В с регулируемой мощностью (не менее 350 Вт)	1	100
34	Столик подъемный	1	100
35	Штатив для пробирок Для размещения пробирок	13	100
36	Штатив лабораторный химический Для монтажа лабораторных приборов и установок	13	100
37	Штатив демонстрационный Для монтажа демонстрационных приборов и установок	13	100
38	Щипцы тигельные (набор)	13	100
39	Аптечка медицинская	1	100
40	Ерши для мытья посуды (набор)	1	100
41	Ножницы	1	100
42	Очки защитные	25	4
43	Перчатки резиновые	1	100
Приборы лабораторные			
44	Весы учебные с разновесами	13	100
45	Весы лабораторные (ВУЛ-50 ЭМ)	4	31

46	Электронный термометр (ТЭМ-5)	2	16
47	Весы электронные лабораторные (ВЛЭ-510)	1	100
48	Программно-аппаратный комплекс AFS для кабинета химии (включает: программное обеспечение AFS, систему сбора данных AFS; датчики: pH, оптической плотности, температуры, электрической проводимости; кабель USB 2.0 AM-BM).	1	100
49	Аппарат Киппа 250 мл	1	100
50	Прибор для иллюстрации закона сохранения массы веществ	1	100
51	Прибор для получения и сбора газов	15	100
52	Модель атомной кристаллической решетки каменной соли	1	100
53	Модель атомной кристаллической решетки алмаза	1	100
54	Модель атомной кристаллической решетки графита	1	100
55	Модель атомной кристаллической решетки железа	1	100
56	Модель атомной кристаллической решетки йода	1	100
57	Модель атомной кристаллической решетки льда	1	100
58	Модель атомной кристаллической решетки углекислого газа	1	100
59	Набор атомов для составления моделей молекул (лабораторная)	15	100
60	Спиртовка лабораторная	13	100
61	Коллекция "Стекло и изделия из стекла"	15	100
62	Коллекция "Топливо"	15	100
63	Коллекция "Чугун и сталь"	15	100
Посуда			
64	Банка с крышкой	250	100
65	Бюретка с оливой	1	15
66	Воронка простая для сухих веществ	2	100
67	Воронка простая конусообразная, 100 мм	2	100
68	Дозатор для жидкости	2	100
69	Капельница	5	100
70	Колба коническая, 1000 мл	2	100
71	Колба коническая, 250 мл	2	100
72	Колба коническая, 500 мл	2	100
73	Колба мерная, 1000 мл	2	100
74	Колба плоскодонная, 250 мл	2	100
75	Колба плоскодонная, 50 мл	13	100
76	Ложка для сжигания веществ	15	100
77	Ложка – дозатор № 1	13	100
78	Набор посуды и принадлежностей для работы с малым количеством веществ (микролаборатория)	4	31
79	Палочки стеклянные	13	100
80	Пипетка с делениями, 10 мл	2	100
81	Пластина для капельного анализа	13	37
82	Пробирка химическая, 16 мм	250	100
83	Пробирки демонстрационные, 21 мм	50	100
84	Склянка объем 250 мл	60	100
85	Стакан высокий с носиком, 25 мл	2	100
86	Стакан высокий с носиком, 100 мл	13	100
87	Стакан низкий с носиком, 250 мл	2	100
88	Ступка с пестиком № 5	2	100
89	Мензурка, 100 мл	2	100
90	Чаша выпарительная № 5	2	100

Химические реактивы и материалы			
91	Азотная кислота (плотность 1,42)	0,2	100
92	Алюминий металлический (гранулы)	0,05	100
93	Алюминия гидроокись	0,2	100
94	Алюминия окись	0,05	100
95	Алюминий серноокислый восемнадцативодный	0,05	100
96	Алюминий хлористый шестиводный	0,05	100
97	Аммиак 25-процентный водный	0,2	100
98	Алюмокалиевые квасцы	0,05	100
99	Бария гидроокись восьмиводная	0,05	100
100	Барий хлористый двухводный	0,05	100
101	Бром (в ампулах по 5 г)	1 ампула	100
102	Бумага лакмусовая нейтральная (книжки или тубусы)	15 шт.	100
103	Бумага универсальная (книжки или тубусы)	15 шт.	100
104	Бумага фенолфталеиновая (книжки или тубусы)	15 шт.	100
105	Вазелин	0,05	100
106	Вата хлопчатобумажная	0,05	100
107	Графит	0,05	100
108	Железо (II) серноокисное семиводное	0,05	100
109	Железо (II) сернистое	0,05	100
110	Железа (III) гидроокись	0,2	100
111	Железа (III) окись	0,2	100
112	Железо (III) серноокисное	0,05	100
113	Железо (III) хлорное шестиводное	0,1	100
114	Железо (опилки)	0,2	100
115	Железо восстановленное (порошок)	0,05	100
116	Индикатор универсальный	0,01	100
117	Кали едкое (гранулы)	0,2	100
118	Калий бромистый	0,05	100
119	Калий углекислый кислый	0,05	100
120	Калий серноокислый кислый	0,05	100
121	Калий йодистый	0,05	100
122	Калий углекислый	0,05	100
123	Калий марганцовокислый	0,5	100
124	Калий серноокислый	0,05	100
125	Калий хлористый	0,05	100
126	Калий фосфорнокислый двухзамещенный трехводный	0,05	100
127	Кальций фосфорнокислый двухзамещенный	0,05	100
128	Кальций фосфорнокислый однозамещенный	0,05	100
129	Кальций металлический(стружка)	0,05	100
130	Кальция гидроокись	0,2	100
131	Кальций углекислый (мел, мрамор)	0,2	100
132	Кальция окись	0,2	100
133	Кальций серноокислый двухводный	0,05	100
134	Кальций хлористый двухводный	0,1	100
135	Кислота борная	0,05	100
136	Лакмюид	0,005	100
137	Магний металлический (порошок)	0,05	100
138	Магний металлический (стружка или лента)	0,05	100
139	Магния окись	0,2	100

140	Магний сернокислый семиводный	0,05	100
141	Магний хлористый шестиводный	0,1	100
142	Марганца (IV) окись (порошок)	0,05	100
143	Меди (II) гидроокись	0,2	100
144	Медь (II) углекислая основная	0,2	100
145	Меди (II) окись (гранулы)	0,2	100
146	Меди (II) окись (порошок)	0,2	100
147	Медь (II) сернокислая безводная	0,05	100
148	Медь (II) сернокислая пятиводная	0,2	100
149	Медь (II) хлорная двухводная	0,2	100
150	Медь металлическая	0,1	100
151	Метиловый оранжевый	0,005	100
152	Натр едкий (гранулы)	0,4	100
153	Натрий металлический (плавленный)	0,05	100
154	Натрий бромистый	0,05	100
155	Натрий углекислый кислый	0,2	100
156	Натрий фосфорнокислый двухзамещенный		100
157	Натрий сернокислый кислый	0,05	100
158	Натрий фосфорнокислый однозамещенный		100
159	Натрий углекислый	0,2	100
160	Натрий углекислый десятиводный	0,05	100
161	Натрий кремнекислый девятиводный	0,05	100
162	Натрий сернокислый десятиводный	0,05	100
163	Натрий сернистокислый	0,1	100
164	Натрий фтористый	0,05	100
165	Натрий хлористый	0,2	100
163	Ортофосфорная кислота	0,1	100
164	Перекись водорода (пергидроль)	0,2	100
165	Песок кварцевый (силикагель)	0,2	100
166	Пробки резиновые разных диаметров	0,2	100
167	Сера	0,2	100
168	Парафин	0,2	100
169	Серная кислота (плотность 1,84)	1	100
170	Соляная кислота (плотность 1,19)	2	100
171	Уксусная кислота	0,1	100
172	Фенолфталеин	0,005	100
173	Фильтровальная бумага	3 м	100
174	Фосфор красный	0,05	100
175	Цинк (пыль)	0,05	100
176	Цинк металлический (гранулированный, без мышьяка)	0,2	100
177	Цинка окись	0,2	100
178	Цинк сернокислый семиводный	0,1	100
179	Цинк хлористый	0,05	100