

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

**«П Р О В Е Р Е Н О»**

Заместитель директора по  
УВР ГБОУ гимназии  
им. С. В. Байменова  
города Похвистнево  
\_\_\_\_\_ /Е.Ю. Павлова/

« \_\_\_ » августа 2023 г.

**«У Т В Е Р Ж Д Е Н О»**

И. о. директора ГБОУ гимназии  
им. С. В. Байменова  
города Похвистнево

\_\_\_\_\_ / А.А. Бочарова/  
Приказ № 287 - од  
от « 31 » августа 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Наименование предмета: элективный курс  
**«Решение задач по химии повышенного уровня сложности»**

Классы: 11 А

Учитель: Синеглазова Ирина Вячеславовна

**«Р А С С М О Т Р Е Н О»**  
на заседании методического  
объединения учителей  
естественнонаучных дисциплин  
протокол № 1  
от «29» августа 2023 г.  
Руководитель МО \_\_\_\_\_  
/Синеглазова И.В./

**2023 – 2024 учебный год**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

За основу рабочей программы элективного курса «Решение задач по химии повышенного уровня сложности» взята программа, опубликованная на сайте infourok.ru. Автор Маскинскова Н.В., учитель химии СОШ №24 с углубленным изучением отдельных предметов, 2016 г.

ЕГЭ по химии в современных условиях совмещает в себе две функции: итоговую аттестацию выпускников за курс средней общеобразовательной школы и представление им возможности продолжить образование по избранной специальности в высшей школе. Успешная сдача зависит от степени владения учащимся теоретическими знаниями за курс средней школы и умениями их использовать в нестандартных ситуациях.

В связи с этим, элективный курс, предназначенный для учащихся 11 классов, *направлен на углубление, обобщение и пополнение знаний школьников по химии.*

*Элективный курс отвечает запросам учащихся в углублении знаний учащихся при решении заданий повышенного и высокого уровня сложности, которые предлагаются в заданиях ЕГЭ, а так же олимпиадах и конкурсах по предмету химия. Функция курса удовлетворение индивидуальных образовательных интересов учащихся по химии.*

Программа курса предусматривает самостоятельную работу учащихся с учебной, справочной литературой, тестами, задачами, интернет-ресурсами, что способствует развитию у них навыков самообразования и повышению эффективности естественнонаучного образования.

### **Цель:**

подготовка выпускников к выполнению заданий ЕГЭ по химии повышенного и высокого уровня сложности, к олимпиадам и конкурсам по предмету «Химия».

### **Задачи:**

1. Развить умения самостоятельно работать с литературой, систематически заниматься решением задач, работать с тестами различных типов.
2. Выявить основные затруднения и ошибки при выполнении заданий повышенной и высокой сложности ЕГЭ по химии, олимпиадных заданий.
3. Подобрать задания, преимущественно повышенного и высокого уровня сложности, вызывающие наибольшие затруднения у учащихся при сдаче ЕГЭ по химии, включая задания, недостаточно изучаемых в рамках школьной программы.

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

Рабочая программа направлена на реализацию личностно-ориентированного и деятельностного подходов; освоение учащимися интеллектуальной и практической деятельности.

### **Планируемые результаты освоения содержания курса**

*Обучающийся научится:*

- применять алгоритмы решения расчетных задач повышенного уровня трудности;
- пользоваться основным подходом к решению нестандартных химических задач, выбирать наиболее рациональный способ расчета;
- решать олимпиадные задачи, задачи повышенного и высокого уровня сложности.

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- самостоятельно формировать систему собственных знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;
- использовать полученные знания в быту;
- понимать и объяснять роль химических процессов, протекающих в природе.

### **Методы и организационные формы обучения.**

- лекции с элементами дискуссии;
- семинары по решению задач

**Формы контроля:** самостоятельные работы, итоговая контрольная работа.

**Система оценивания:** зачетная.

**Критерии оценивания:** оценивание обучающихся производится на основании результатов самостоятельных работ и итоговой контрольной работы. Итоговый зачет выставляется в случае положительной оценки за самостоятельные работы и итоговой контрольной работы.

Данный элективный курс предназначен для учащихся 11-х классов и рассчитан на 34 часа (1 час в неделю).

«29» июня 2023 г.

\_\_\_\_\_ (Синеглазова И.В.)

**Календарно-тематический план элективного курса**

**на 1 полугодие**

<b>№ п/п</b>	<b>Содержание обучения</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Сроки проведения</b>	<b>Виды деятельности</b>
<b>Тема №1. «Электролиз» 5 ч.</b>				
1.1.	Выполнение упражнений по теме «Электролиз» .	2	1-2 неделя	Лекция
1.2.	Семинар «Решение олимпиадных задач и тестов на электролиз по материалам ЕГЭ»»	2	3-4 неделя	Семинар
1.3	Самостоятельная работа 1.	1	5 неделя	Самост. р.
<b>Тема №2. «Растворы» 11 ч.</b>				
2.1.	Определение концентрации растворенного вещества в растворе с определенной концентрацией	1	6 неделя	Лекция
2.2.	Приготовление раствора определенной концентрации. Разбавление (концентрирование) растворов. Смешивание растворов одного и того же вещества.	2	7-8 неделя	Лекция
2.3.	Смешивание растворов различных веществ, приводящее к протеканию химической реакции. Расчет массовой доли (массы) химического соединения в смеси.	2	9-10 неделя	Лекция
2.4.	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).	1	11 неделя	Лекция
2.5.	Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Решение комбинированных задач.	2	12-13 неделя	Лекция
2.6.	Семинар «Решение задач на растворы по материалам ЕГЭ и олимпиадных задач»	2	14-15 неделя	Семинар
2.7	Самостоятельная работа 2.	1	16 неделя	Самост. р.
<b>ИТОГО: 16 часов</b>				

### Календарно-тематический план элективного курса

на 2 полугодие

№ п/п	Содержание обучения	Кол-во часов	Сроки проведения	Виды деятельности
<b>Тема №3. Генетическая связь между классами соединений 6 ч.</b>				
3.1.	Генетическая связь между классами неорганических соединений.	2	17-18 неделя	Лекция
3.2.	Генетическая связь между классами органических соединений.	2	19-20 неделя	Лекция
3.3	Семинар «Решение генетических цепочек по материалам ЕГЭ и олимпиад»	1	21 неделя	Семинар
3.4	Самостоятельная работа 3.	1	22 неделя	Самост. р.
<b>Тема №4. Вывод химических формул</b>		<b>5 ч.</b>		
4.1.	Нахождение простейшей химической формулы вещества по массовым долям элементов	1	23 неделя	Лекция
4.2.	Нахождение молекулярной формулы газообразного вещества по массовым долям и относительной плотности его по другому газу	1	24 неделя	Лекция
4.3.	Установление молекулярной формулы газообразного вещества по продуктам сгорания.	1	25 неделя	Лекция
4.4	Семинар «Решение задач на вывод формул по материалам ЕГЭ и олимпиад»	1	26 неделя	Семинар
4.5	Самостоятельная работа 4.	1	27 неделя	Самост. р.
<b>Тема №5. Окислительно-восстановительные реакции 7ч.</b>				
5.1.	Определение степени окисления в химических соединениях	1	28 неделя	Лекция
5.2.	Составление уравнений химических реакций методом электронного баланса	2	29-30 неделя	Лекция
5.3.	Составление уравнений химических реакций методом полуреакции	1	31 неделя	Лекция
5.4	Семинар «Составление уравнений ОВР по материалам ЕГЭ и олимпиад»	1	32 неделя	Семинар
5.4	Итоговая контрольная работа по материалам ЕГЭ.	2	33-34 неделя	Контрольная работа
<b>ИТОГО: 18 часов</b>				

## Приложения

### КИМ1

#### Самостоятельная работа 1 по теме: «Электролиз»

1. Напишите уравнение реакций, протекающих на аноде и катоде, и общее уравнение электролиза водного раствора бромида алюминия на инертных электродах.
2. Напишите уравнение реакций, протекающих на аноде и катоде, и общее уравнение электролиза водного раствора нитрата кальция на инертных электродах.
3. При электролизе 472г 16,95% раствора  $KNO_3$  на катоде выделилось количество водорода оказавшееся достаточным для получения 256 г меди при восстановлении ее из оксида меди (II). Вычислить процентное содержание  $KNO_3$  после проведения электролиза.
4. В результате электролиза 1000 грамм 5% раствора сульфата натрия на аноде выделилось 112 л кислорода, измеренного при н.у. Как изменится процентная концентрация раствора после электролиза?

Ответы.

1. Общее уравнение электролиза:  $2Al Br_3 + 6H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3Br_2 + 3H_2$
2. Общее уравнение электролиза:  $6H_2O \rightarrow 2H_2 + 4OH + O_2 + 4H$   
 $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$
3.  $w = 20\%$
4.  $w = 6,09\%$

### КИМ 2

#### Самостоятельная работа 2 по теме: «Растворы»

1. Какая масса уксусной кислоты содержится в 200мл 0,2М раствора?
2. Сколько кристаллогидрата  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$  и сколько воды надо взять для приготовления 500г 10% раствора  $Na_2SO_4$ ?
3. 200мл 1,5М раствора хлорида бария разбавили до объема 300мл. Определите молярную концентрацию полученного раствора.
4. Смешали 15г 5% раствора серной кислоты и 35г 86% раствора этого же вещества. Определите массовую долю полученного раствора.
5. Смешали 300г 15%  $NaOH$  и 200г 20% раствора серной кислоты. Вычислите массу образовавшейся соли.
6. Фосфор массой 1,24 г прореагировал с 16,84 мл 97%-ного раствора серной кислоты ( $\rho = 1,8$  г/мл) с образованием ортофосфорной кислоты. Для полной нейтрализации полученного раствора добавили 32%-ный раствор гидроксида

натрия ( $\rho = 1,35$  г/мл). Вычислить объём раствора гидроксида натрия.

**Ответы:**

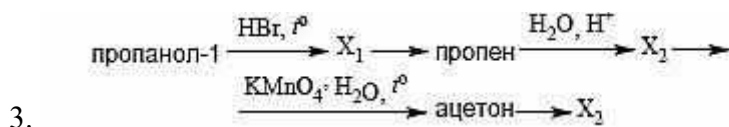
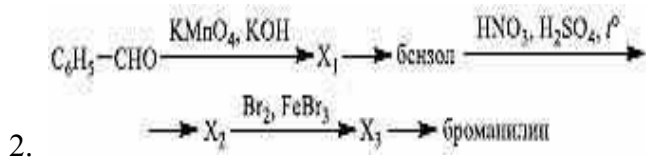
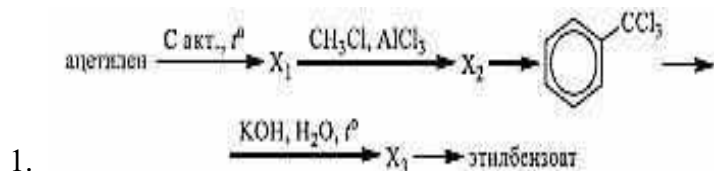
1.  $m = 2,4$ г
2.  $m(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 113,4$ г ;  $m(\text{H}_2\text{O}) = 386,6$ г
3.  $C_2M(\text{BaCl}_2) = 1$  (моль/л)
4.  $w_3 = 61,7\%$
5.  $m(\text{соли}) = 57,96$  (г)
6.  $V(\text{раствора}) = 48,15$  мл

**КИМ 3**

**Самостоятельная работа 3 по теме:**

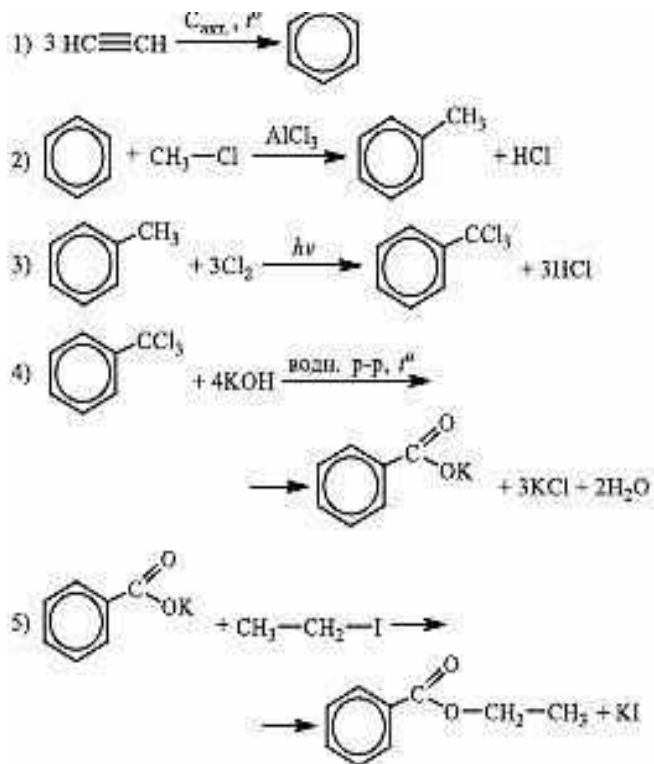
**«Генетическая связь между классами соединений»**

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

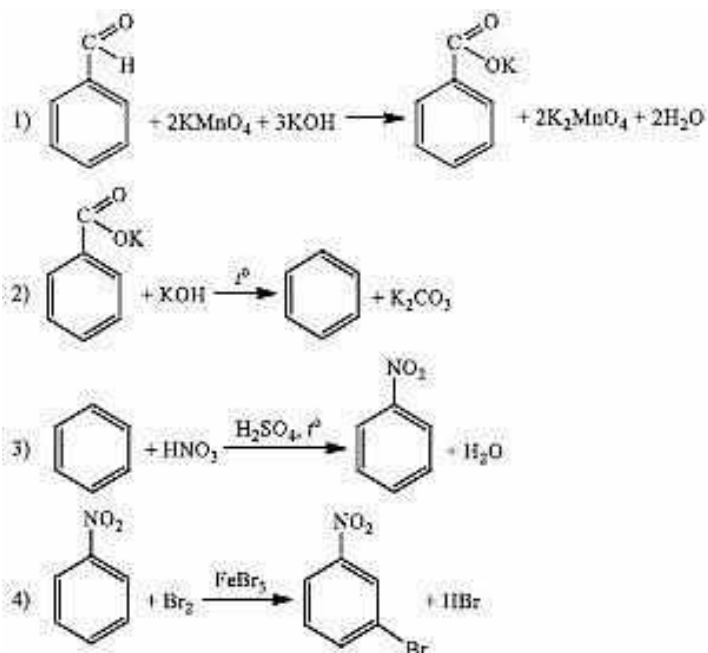


Ответы:

1.

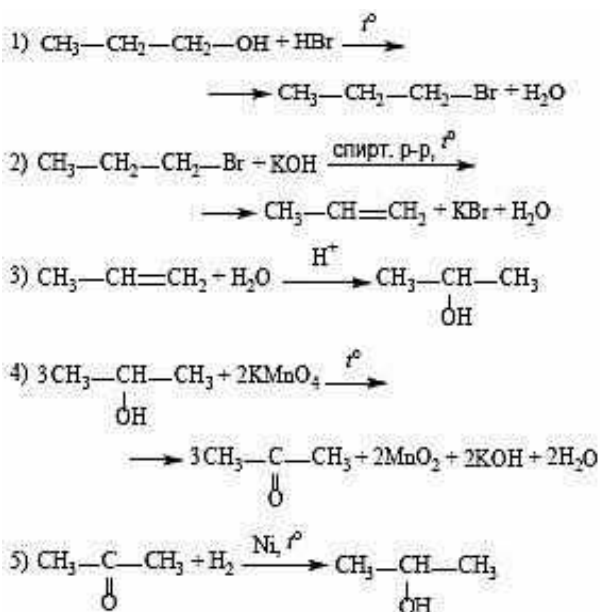


2.





3.



#### КИМ 4

#### Самостоятельная работа 4 по теме:

#### «Вывод химических формул»

1. При сгорании 18,8 г органического вещества получили 26,88 л (н.у.) углекислого газа и 10,8 мл воды. Известно, что это вещество реагирует как с гидроксидом натрия, так и с бромной водой. На основании данных условия задания: 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества; 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества; 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле; 4) напишите уравнение реакции данного вещества с бромной водой.

2. Органическое вещество А содержит 13,58% азота, 8,80% водорода и 31,03% кислорода по массе и образуется при взаимодействии органического вещества Б с этанолом в молярном соотношении 1:1. Известно, что вещество Б имеет природное происхождение и способно взаимодействовать как с кислотами, так и со щелочами.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества А;
- 2) запишите молекулярную формулу вещества А;
- 3) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции получения вещества А из вещества Б и этанола

3. Некоторое органическое соединение содержит 69,6% кислорода по массе. Молярная масса этого соединения в 1,586 раза больше молярной массы воздуха. Известно также, что это вещество способно вступать в реакцию этерификации с пропанолом-2.

На основании данных условия задания:

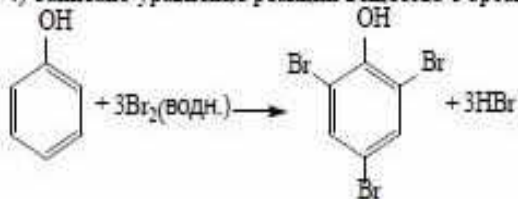
- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции этого вещества с пропанолом-2.

**Ответы:**

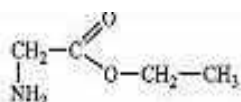
1.



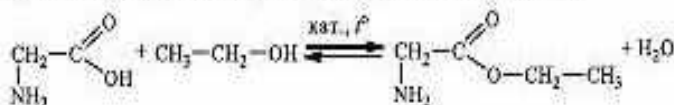
4) Записано уравнение реакции вещества с бромной водой:



2.

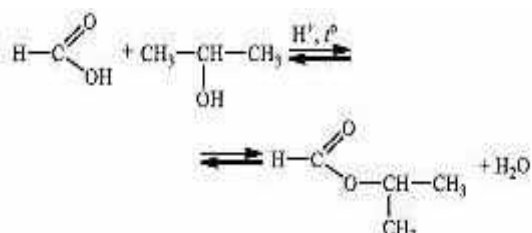
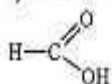


4) Написано уравнение реакции получения вещества А:



3.

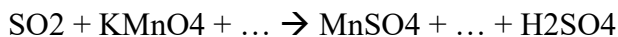
3) Составлена структурная формула вещества:



## КИМ 5

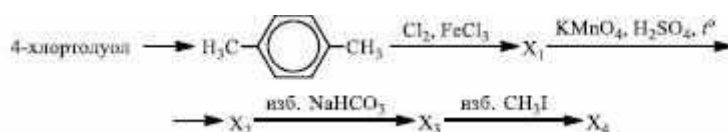
### Итоговая контрольная работа

1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

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



3. Смесь безводных сульфата алюминия и сульфата меди(II) добавили к избытку разбавленного раствора гидроксида натрия. При этом образовалось 4,9 г осадка. Если эту же смесь добавить к раствору нитрата бария, то выделится 46,6 г осадка. Определите массовую долю сульфата алюминия в исходной смеси.

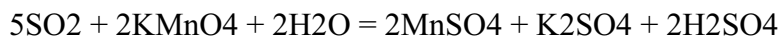
4. При сгорании 43,4 г органического вещества получили 61,6 г углекислого газа и 37,8 мл воды. Известно, что это вещество может быть получено окислением соответствующего углеводорода водным раствором перманганата калия на холоду.

На основании данных условия задания:

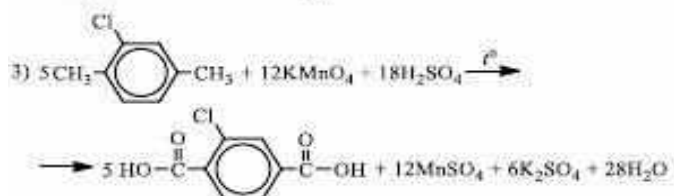
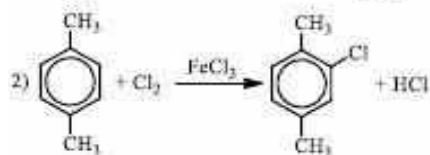
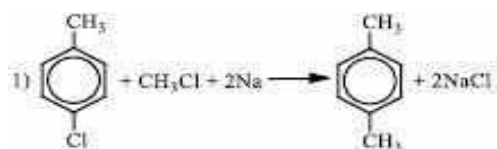
- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции получения данного вещества окислением соответствующего углеводорода водным раствором перманганата калия на холоду.

Ответы:

1.



2.

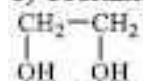


3.

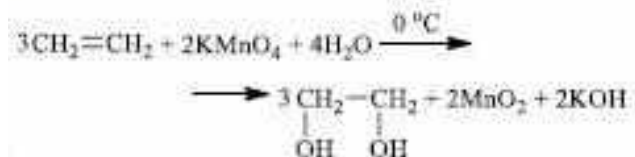
$$\omega(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 0,681, \text{ или } 68,1\%$$

4.

3) Составлена структурная формула вещества:



4) Написано уравнение реакции получения данного вещества окислением соответствующего углеводорода водным раствором перманганата калия на холоду:



### Список литературы

1. Ахметов М.А. ЕГЭ по химии: результаты и методика подготовки выпускников. – Ульяновск: УИПК ПРО, 2004.- 150с.
2. Химия. Задания высокого уровня сложности. -В.Н. Доронькин, А. Г. Бережная.- Легион. Ростов-на-Дону, 2014 г.
3. Схемы химических превращений в органической и неорганической химии. Сборник заданий. -А.И. Аргишева, Э.А. Задумина .-Саратов: Лицей, 2002 г.
4. Ковальчукова О.В. Учись решать задачи по химии. – М.: Поматур, 1999. – 175с.
5. Эффектные демонстрационные опыты по химии: готовимся к ЕГЭ (часть С)- Г.П. Ерейская, А.В. Храменкова, В.М. Таланов.- Ростов н/Д: Феникс, 2016 г.
6. Репетитор по химии/ Н.А. Белов – М.: АСТ: Астрель, 2011. – 294с.
7. Учебное пособие для старшеклассников и поступающих в вузы.- Н.Е. Кузьменко, В. В. Еремин – М.: Дрофа, 2006.
8. Химия: Полный справочник для подготовки к ЕГЭ/ Р.А. Лидин – М.: АСТ: Астрель, 2009. – 286, (2)с.
9. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в ВУЗы.- М.: Новая волна, 1996.-462с.
10. Чернобельская Г.М. Методика обучения химии в средней школе. –М.: Владос, 2000.- 335с.
11. Интернет ресурсы:
  - А) Всероссийская олимпиада школьников- <http://rsr-olymp.ru/>
  - Б) Олимпиады для школьников- <http://olimpiada.ru>
  - В) Популярная библиотека химических элементов- <http://www.astronet.ru:8100/db/msg/1180155>
  - Г) Портал информационной поддержки ЕГЭ- <http://ege.edu.ru>
  - Д) Органическая химия- <http://www.uic.ssu.samara.ru/~chemistry/index.htm>
  - Е) Решу ЕГЭ. <https://ege.sdamgia.ru/>

### Оборудование и приборы

№ п/п	Наименование объектов и средств материально – технического обеспечения
	<b>I. Печатные пособия</b>
1	Комплект портретов ученых-химиков
2	Серия справочных таблиц по химии («Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Растворимость солей, кислот и оснований в воде», «Электрохимический ряд напряжений металлов», «Окраска индикаторов в различных средах»)
3	Серия таблиц по неорганической химии
4	Серия таблиц по органической химии
5	Слайды для графопроектора по органической и неорганической химии
	<b>II. Информационно-коммуникативные средства</b>
1	Мультимедийные программы (обучающие, тренинговые, контролирующие) по всем разделам курса органической химии
2	Электронные библиотеки по курсу химии
	<b>III. Технические средства обучения</b>
1	Компьютер
2	Мультимедийный проектор
3	Экран проекционный
	<b>IV. Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование</b> <b>Приборы, наборы посуды и лабораторных принадлежностей для химического эксперимента</b>

	<b>Общего назначения</b>
1	Весы электронные
2	Нагревательные приборы: - электроплитки лабораторные с открытой спиралью - спиртовки - электронагреватели для пробирок НП-1 - нагреватель для колб учебный НКУ
3	Доска для сушки посуды
4	Комплект электроснабжения кабинета химии
	<b>Демонстрационные</b>
1	Набор посуды и принадлежностей для демонстрационных опытов по химии
2	Набор деталей для монтажа установок, иллюстрирующих химические производства
3	Столик подъемный
4	Штатив для демонстрационных пробирок ПХ-21
5	Набор флаконов (250 – 300 мл для хранения растворов реактивов)
	<b>Специализированные приборы и аппараты</b>
1	Аппарат (прибор) для получения газов (Киппа)
2	Набор для опытов по химии с электрическим током
3	Комплект термометров (0 – 100 °С; 0 – 360 °С)

4	Прибор для окисления спирта над медным катализатором
5	Прибор для получения галоидоалканов и сложных эфиров
6	Воронка делительная для работы с вредными веществами
7	Воздушный холодильник
8	Воронка делительная общего назначения
	<b>Комплекты для лабораторных опытов и практических занятий по химии</b>
1	Весы механические лабораторные
2	Весы электронные учебные лабораторные ВУЛ-50 ЭМ
3	Набор банок для хранения твердых реактивов (30 – 50 мл)
4	Набор склянок (флаконов) для хранения растворов реактивов
5	Набор пробирок (ПХ-14, ПХ-16)
6	Прибор для получения газов
7	Набор «Высокомолекулярные вещества»
8	Цилиндры мерные стеклянные
19	Кристаллизатор
10	Набор стеклянных трубок - диаметр от 3 до 7 мм - диаметр от 4 до 7 мм
	<b>V. Модели</b>
1	Набор кристаллических решеток: алмаза, графита, поваренной соли



2	Набор для моделирования строения органических веществ
3	Набор для моделирования электронного строения атомов элементов
	<b>VI. Натуральные объекты, коллекции</b>
1	Волокна
2	Каменный уголь и продукты его переработки
3	Каучук
4	Минералы и горные породы
5	Торф и продукты его переработки
6	Нефть и важнейшие продукты ее переработки
7	Пластмассы
8	Топливо
	<b>VII. Реактивы</b>
	Набор № 1 ОС «Кислоты»
	Набор № 3 ОС «Гидроксиды»
	Набор № 6 ОС «Щелочные и щелочноземельные металлы»
	Набор № 11 ОС «Карбонаты»
	Набор № 13 ОС «Ацетаты. Роданиды. Соединения железа».
	Набор № 14 ОС «Соединения марганца»
	Набор № 16 ОС «Нитраты»

	Набор № 17 ОС «Индикаторы»
	Набор № 19 ОС «Углеводороды»
	Набор № 20 ОС «Кислородсодержащие органические вещества»
	Набор № 21 ОС «Кислоты органические»
	Набор № 22 ОС «Углеводы. Амины»
	Набор № 24 ОС «Материалы»
	<b>VIII. Аптечка первой помощи</b>