

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ  
«ШКОЛА С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ № 10»**

<b>РАССМОТРЕНО:</b> Кафедра естественнонаучных дисциплин Протокол №7 от 19.06.2017	<b>СОГЛАСОВАНО:</b> Педагогический совет Протокол №12 от 20.06.2017	<b>УТВЕРЖДЕНО:</b> Директор МБУ «Школа №10» Е.А. Жилкина документов Приказ №283 от 20.06.17
--	--	---

**Рабочая программа  
по платной образовательной услуге  
«Решение нестандартных задач по химии»**

Возраст обучающихся -17-18 лет  
Срок реализации – 30 часов – в 11 классах  
Направленность: естественнонаучная

Разработчик:

Караблева М.В.  
Учитель химии высшей категории

Тольятти 2017

### **Пояснительная записка**

Материал курса химии 8-11 классов очень объемный при небольшом количестве часов, отведенных на изучение (на базовом уровне в 8-9 классах по 2 часа в неделю - 68 часов в год; в 10-11 классах по 1 часу в неделю - 34 часа в год; в 10-11 классах естественнонаучного профиля по 4 часа в неделю – 136 часов в год).

**Направленность** программы – естественнонаучная.

**Новизна** программы заключается в том, что на занятиях идет непосредственное совмещение изученного на уроках теоретического материала и практическое его использование при решении конкретной задачи, что можно рассматривать как «погружение» в изучаемый предмет.

### **Актуальность программы**

Как показывает практика, количество учащихся, которые выбирают в качестве выпускного экзамена предмет – химию (после 9-го или после 11-го класса) с каждым годом растет и важную роль в процессе подготовки к экзамену ОГЭ или ЕГЭ по химии играют задачи, так как они составляют в контрольно-измерительных материалах почти 30%, без решения которых учащиеся не могут рассчитывать на высокий балл выполнения экзаменационной работы.

**Педагогическая целесообразность** – организовать такие занятия, которые были бы направлены на решение разного уровня сложности задач по одной конкретной учебной теме, подводя учащихся к конечному результату – умению решать нестандартные задачи высокого уровня сложности.

**Цель данной программы** - сформировать навыки решения нестандартных задач по химии, развивать у учащихся видение межпредметных связей.

#### **Задачи курса:**

- углубить теоретические знания, получаемые на уроках, закрепить их;
- научить учащихся применять полученные знания (законы и понятия) для практических целей в решении задач (качественных и расчетных);
- развить умение прилагать математические приемы (составление уравнений, систем уравнений и неравенств) при решении нестандартных задач;
- показать связь химии с окружающей жизнью, с важнейшими сферами жизнедеятельности человека;
- создать условия для формирования и развития у учащихся самостоятельной работы со справочной и учебной литературой;
- развивать интеллект учащихся.

**Отличительные особенности** данной программы – для конкретной темы можно подобрать задачи разной степени сложности в зависимости от уровня усвоения учащимися самой учебной программы по химии, что позволяет работать каждому ученику в силу своих возможностей, учитель имеет возможность вести дифференцированное и индивидуальное обучение, курс в каждом классе построен так, что в начале изучаются задачи, указанные в программе, но на более сложном уровне, а в конце курса будут использованы темы и примеры, которые уже не являются программными, но могли бы заинтересовать учащихся в дальнейшем изучении химии.

Данная программа рассчитана на учащихся 8-11 классов, которые изучают курс химии в школе.

Полный курс реализации программы - 4 года (начало в 8-ом классе, 9 и 10 классы – продолжение, 11-й класс - окончание), причем все четыре года обучения на курсе могут быть не связаны друг с другом, например, ученик может выбрать данное ДОО только в 8-ом и в 10-ом классе.

**Режим** предполагает проведение занятий во второй половине дня, после окончания основных уроков, когда ученики смогли бы отдохнуть и настроиться на дополнительную работу, выбранную сознательно. В зависимости от уровня подготовки набранной группы

учащихся основной упор можно делать на определенные цели и задачи, например, в математической группе – это использование усложненных алгебраических приемов, а в гуманитарной группе – это отработка решения основных базовых типов задач.

**Формы занятий** могут быть разные, опять же в зависимости от уровня подготовки учащихся и их конкретных целей. Предполагается, что каждая тема обязательно начинается теоретическим занятием, где учитель напоминает материал, добавляет, расширяет, обязательно приводит алгоритм решения данного типа задач и разъясняет работу на следующих занятиях по данной теме, а вот следующие занятия обязательно должны включать в себя работу у доски, групповую работу и индивидуальную работу по карточкам.

### **Ожидаемые результаты**

После прохождения данного курса учащиеся должны уметь:

1. Пользоваться атомно-молекулярным учением и основными законами (постоянства состава вещества, сохранения массы веществ, эквивалентов, периодическим законом, законом Авогадро);
2. Рассчитывать тепловой эффект химической реакции с использованием понятия энтальпии;
3. Применять различные способы выражения концентрации раствора и растворимости вещества;
4. Вычислять массы и объёмы газов, как при нормальных условиях, так и при условиях, отличающихся от нормальных;
5. Расставлять коэффициенты методом электронного баланса и методом полуреакции;
6. Определить избыток и недостаток по условию задачи;
7. Определить формулы кристаллогидратов, а так же других веществ, по массовой доле химического элемента и по продуктам горения;
8. Производить расчёта, связанные с электролизом расплавов и растворов;
9. Вычислять состав смеси веществ;
10. Составлять термохимические уравнения реакций, вести термохимические расчёты с использованием стандартных значений термохимических величин и применять эти расчёты для предсказания направления химических реакций;
11. Использовать энергетические диаграммы атомов;
12. Рассчитывать состав равновесных систем, пользуясь концентрационными константами химического равновесия;
13. Вычислять изменение количества вещества по химической реакции при данных условиях;
14. Рассчитывать практический и теоретический выход продукта реакции, массу примесей и чистого вещества;
15. Проводить вычисления массы солей, образующих кристаллогидраты;
16. Вычислять концентрацию ионов водорода в растворах кислот и оснований, константы диссоциации кислот и кислых солей, произведение растворимости по известной растворимости, растворимость вещества в чистой воде по известному произведению растворимости;
17. Применять графики, диаграммы, межпредметные связи и алгебраические методы при решении нестандартных задач по химии;
18. Уметь пользоваться справочными таблицами и литературными данными для нахождения необходимых данных.

**Результативность** изучения конкретной темы определяется в ходе индивидуальной работе по карточкам, в случае успешной работы ученик поощряется – это может быть положительная оценка в дневнике ученика или похвальная запись, чтобы родители могли отслеживать результат посещения занятия.

Для себя учитель может ввести журнал, где будут фиксироваться не только посещение занятий, но и их результаты по конкретным темам.

Домашнее задание не предполагается, но особо заинтересованные ученики могут взять дополнительное количество карточек для решения дома, в этом случае на дальнейших занятиях обязательно учитель должен проверить результат и разобрать допущенные ошибки.

Предполагаемую программу следует рассматривать как ориентировочную, учитель может по своему усмотрению изменять последовательность изучения тем и количество часов, отведенное на их изучение. Главное – придерживаться принципа: на курсах по дополнительным образовательным услугам должны быть созданы условия, при соблюдении которых учащиеся могут приобрести умения и навыки, позволяющие им добиться успеха в изучении химии непосредственно на уроках в своем классе.

### **Методическое обеспечение программы**

**Дидактические материалы:** опорные схемы, тексты заданий и необходимый справочный материал, набранные из разных источников, откопированный и размноженный в необходимом количестве по числу учащихся, посещающих курс, необходимые справочные материалы (таблица «Концентрация и плотность кислот и оснований при 20<sup>0</sup> С», графики кривых растворимости веществ в зависимости от температуры, таблица «Значения термодинамических величин при стандартных условиях»).

**Дополнительное оборудование:** персональный компьютер, проектор, экран, компьютерные диски из серии «Образовательная коллекция», калькуляторы.

## **Содержание**

### **10 класс**

#### **Тема 1**

Вычисления с использованием величин: масса, количество вещества, объем газообразного вещества, молярный объем газов при нормальных условиях, постоянная Авогадро, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, молярная масса. Вычисления с использованием закона сохранения массы веществ, закона постоянства состава вещества, периодического закона Д.И.Менделеева. Закон эквивалентов, эквивалентная масса, эквивалентный объем и их применение при химических расчетах.

#### **Тема 2**

Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Разные методы расстановки коэффициентов в химических уравнениях реакций: метод подбора, метод электронного баланса, метод полуреакций. Окислительно-восстановительные возможности вещества, важнейшие окислители и восстановители.

#### **Тема 3**

Понятие «радиоактивность». Ядерные реакции. Виды ядерного распада. Виды ядерного синтеза. Написание уравнений ядерного синтеза и распада.

#### **Тема 4**

Вычисление молярной массы вещества через относительную плотность газообразного вещества. Вывод молекулярной формулы вещества по соотношениям масс химических элементов, с использованием общей формулы класса вещества.

#### **Тема 5**

Виды смесей по разным признакам. Способы разделения смесей (физические и химические). Очистка питьевой воды. Вычисление состава смеси по массовым и объемным долям компонентов. Вычисление массовых и объемных долей компонентов смеси, если известны их массы или объемы. Вычисления с использованием массовой и объемной доли кислорода в воздухе.

### **Тема 6**

Виды гибридизации электронных орбиталей атомов разных химических элементов. Пространственная геометрия молекулы вещества. Зависимость геометрии молекулы от типа гибридизации. Влияние геометрии молекулы вещества на особенности химических свойств.

### **Тема 7**

Смеси и примеси. Степень чистоты веществ. Вычисления, связанные с участием смесей известного и неизвестного состава.

### **Тема 8**

Понятие «нормальные» и «стандартные» условия. Вычисление объема газообразного вещества при нормальных и стандартных условиях. Вычисления с использованием закона объемных отношений, закона Авогадро, закона Бойля-Мариотта, Закона Гей-Люссака, уравнения Менделеева-Клапейрона.

### **Тема 9**

Растворы. Способы выражения концентрации растворов (молярная, нормальная, эквивалентная, титр). Перевод одного вида концентрации в другой.

### **Тема 10**

Промышленный способ получения веществ. Вычисления, связанные с производственным содержанием.

### **Тема 11**

Понятия «теплота сгорания», «теплота образования», «тепловой эффект химической реакции», «энергия связи». Вычисления с использованием термодинамических уравнений реакций. Понятия «энтальпия», «энтропия» и «энергия Гиббса». Вычисления возможности протекания химической реакции с использованием указанных величин.

### **Тема 12**

Вычисление средней скорости химической реакции. Вычисления с использованием закона действующих масс и правила Вант-Гоффа. Понятие «равновесные концентрации», вычисление равновесных концентраций и константы равновесия.

### **Тема 13**

Понятие «полифункциональные соединений». Вычисления по химическим уравнениям реакций, с использованием полифункциональных и высокомолекулярных веществ. Вычисление степени полимеризации, молярной массы полимера, степени превращения веществ.

### **Тема 14**

Вычисление массы растворенного вещества с использованием графика растворимости вещества. Вычисление возможности полного растворения вещества при заданной температуре раствора с использованием кривой растворимости. Вычисление массы, количества растворенного вещества с использованием таблицы «Плотности растворов веществ разной концентрации».

## **11 класс**

### **Тема 1**

Закон эквивалентов, вычисления с использованием закона эквивалентов.

### **Тема 2**

Растворы. Способы выражения концентрации растворов (молярная, нормальная, эквивалентная, титр). Смешивание растворов разной концентрации. Правило креста. Вычисление необходимой дополнительной массы растворенного вещества или растворителя (объема) для приготовления нового раствора из предложенного (с известной концентрацией).

### **Тема 3**

Растворимость веществ в воде. Вычисление растворимости вещества при заданной температуре. Коэффициент растворимости. Произведение растворимости. Вычисление возможности выпадения осадка при проведении химической реакции.

#### **Тема 4**

Растворы электролитов. Ионное произведение воды, водородный показатель. Вычисление водородного показателя раствора по условию задачи. Гидролиз солей. Определение водородного показателя раствора солей. Индикаторы. Использование индикаторов. Константа гидролиза. Определение реакции среды раствора после проведения химической реакции между предложенными растворами.

#### **Тема 5**

Классификация солей. Двойные и смешанные соли. Химические реакции с образованием двойных или смешанных солей. Вычисления по химическим уравнениям с образованием указанных солей. Комплексные соединения. Классификация и номенклатура. Вычисления по химическим уравнениям с образованием комплексных соединений.

#### **Тема 6**

Тепловые эффекты химических реакций. Понятия «теплота сгорания», «теплота образования», «тепловой эффект химической реакции», «энергия связи». Вычисления с использованием термохимических уравнений реакций. Понятия «энтальпия», «энтропия» и «энергия Гиббса». Вычисления возможности протекания химической реакции с использованием указанных величин.

#### **Тема 7**

Источники электрической энергии. Химические источники электрической энергии. Электродные потенциалы. Электролиз. Закон Фарадея. Вычисления по химическим уравнениям с использованием закона Фарадея.

#### **Тема 8**

Нормальные и стандартные условия протекания химических реакций с участием газообразных веществ. Вычисление объема газообразного вещества при нормальных и стандартных условиях. Вычисления с использованием закона объемных отношений, закона Авогадро, закона Бойля-Мариотта, Закона Гей-Люссака, уравнения Менделеева-Клапейрона. Вычисление массовых и объемных долей компонентов смеси, если известны их массы или объемы. Вычисления с использованием массовой и объемной доли кислорода в воздухе.

#### **Тема 9**

Промышленные способы получения особо важных веществ (серной и азотной кислот, аммиака, метанола и этанола, минеральных удобрений). Смеси и примеси. Вычисления, связанные с величиной практического выхода. Вычисление массы остатка и определение реакции среды оставшегося раствора, вычисление концентрации ионов и растворенного вещества полученного раствора после проведения химической реакции.

#### **Тема 10**

Классификация окислительно-восстановительных реакций (диспропорционирования и контрдиспропорционирования). Разные методы расстановки коэффициентов в химических уравнениях реакций: метод подбора, метод электронного баланса, метод полуреакций. Окислительно-восстановительные возможности вещества, важнейшие окислители и восстановители. Влияние реакции среды раствора на образование конечных продуктов реакции (на примере перманганат-иона и хромат-иона).

#### **Тема 11**

Вычисление массы растворенного вещества с использованием графика растворимости вещества. Вычисление возможности полного растворения вещества при заданной температуре раствора с использованием кривой растворимости. Вычисление массы, количества растворенного вещества с использованием таблицы «Плотности

растворов веществ разной концентрации». Вычисления, связанные с использованием других графиков, диаграмм, таблиц, справочной литературы.

**Учебно-тематическое планирование курса  
10 класс  
(1 час в неделю, всего – 30 часов)**

<b>№ темы</b>	<b>Название темы</b>	<b>Кол-во часов (теория)</b>	<b>Кол-во часов (практика)</b>
1	Основные понятия и законы химии, закон эквивалентов.	1	1
2	ОВР, расстановка коэффициентов методом полуреакций. Важнейшие окислители и восстановители.	1	2
3	Радиоактивность, ядерные реакции.	1	1
4	Определение молекулярной формулы вещества по соотношениям масс химических элементов.	1	1
5	Определение состава и разделение смесей. Очистка питьевой воды.	1	1
6	Геометрия молекул неорганических и органических веществ.	1	1
7	Степень чистоты веществ. Вычисления, связанные с участием смесей известного и неизвестного состава.	1	1
8	Вычисления с помощью газовых законов (Авогадро, Бойля-Мариотта, Гей-Люссака) и уравнения Менделеева-Клапейрона.	1	1
9	Способы выражения концентрации растворов (нормальная, эквивалентная концентрации, титр).	1	1
10	Задачи с производственным содержанием.	1	1
11	Термохимия. Закон Гесса. Возможность протекания химических реакций. Теплота образования и теплота сгорания.	1	1
12	Равновесные концентрации, константа равновесия.	1	1
13	Полифункциональные соединения. Вычисление степени полимеризации, молярной массы полимера, степени превращения веществ.	2	1
14	Вычисления с помощью графиков, таблиц, диаграмм и межпредметных связей.	1	1
	<b>ИТОГО:</b>	<b>15</b>	<b>15</b>

**11 класс  
(1 час в неделю, всего – 30 часов)**

<b>№ темы</b>	<b>Название темы</b>	<b>Кол-во часов (теория)</b>	<b>Кол-во часов (практика)</b>
1	Закон эквивалентов.	1	1
2	Смешивание растворов (правило креста).	1	1
3	Коэффициент растворимости. Кристаллогидраты. Произведение растворимости.	1	2
4	Ионное произведение воды, водородный показатель.	2	2

	Гидролиз солей. Константа гидролиза.		
5	Двойные и смешанные соли. Комплексные соединения.	1	1
6	Вычисление с использованием понятий энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. Возможность протекания химической реакции.	1	2
7	Химические источники электрической энергии. Электродные потенциалы. Электролиз. Закон Фарадея.	1	3
8	Газовые законы. Объемная доля компонентов газовой смеси.	1	1
9	Задачи с производственным содержанием. Практический выход химической реакции. Примеси.	1	1
10	ОВР. Расстановка коэффициентов методом полуреакций. Важнейшие окислители и восстановители.	1	3
11	Вычисления с помощью графиков, диаграмм, таблиц.	1	1
	<b>ИТОГО :</b>	<b>12</b>	<b>18</b>

#### Список используемой литературы:

1. Егоров А.С. «Химия в 400-х вопросах и ответах (пособие для учащихся и абитуриентов)». Ростов-на-Дону: «Феникс», 2001 – 352с.
2. Ерохин Н.М., Фролов А.И. «Сборник задач и упражнений по химии». Учебное пособие для средних спец.учебных заведений .Москва .: Высшая школа, 1998-304с.
3. Ерыгин Д.Н., Шишкин Б.А. «Методика решения задач по химии». Учебное пособие для студентов педагогических институтов. Москва «Просвещение» , 1989-176с.
4. Журин А.А. «Сборник упражнений и задач по химии: решение и анализ».Москва «Дрофа», 2001-544с.
5. Н.Кузьменко, Ерёмин В.И. «Сборник задач и упражнений по химии». Учебное пособие для средних спец.учебных заведений . Москва «Дрофа», 2001-544с.
6. Лабий Ю.М. «Решение задач по химии с помощью уравнений и неравенств». (книга для учителя) . Москва «Просвещение» 1987-80с.
7. Светанько И.А. «Нестандартные задачи по химии». Москва «Мирос» 1995-95с.
8. «Вопросы и задания по органической химии»- учебное пособие для химико-технологических училищ, вузов – под редакцией Суворова Н.Н. – Москва «Высшая школа», 1998-304с.
9. Цитовиц И.К., Протасов П.М. «Методика решения задач по химии» (книга для учителя). Москва «Просвещение», 1983-127с.
10. Ушакова В.Н., Иоанидис Н.А. «Химия: конкурсные задания и ответы». Пособие для поступающих в вузы.- Москва; «Просвещение», 2000.
11. Хомченко И.Г. «Сборник задач и упражнений по химии для средней школы» - Москва; «Издательство Новая Волна» 2000
12. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г «Сборник задач по химии для поступающих в ВУЗы» - Москва; «Издательство Новая Волна», 1999
13. Жуков П.А., Жукова И.Н., Смирнова Л.М. «Сборник задач по органической химии. 10-11 классы» - Санкт-Петербург ; «Паритет», 2000