

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования и науки Хабаровского края**  
**Управление образования администрации города Хабаровска**  
**МБОУ гимназия № 7**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании  
творческой  
лаборатории учителей  
протокол № 1 от  
28.08.2023  
руководитель  
творческой  
лаборатории учителей



Трубачева М.В.

**ПРИНЯТО** ← на заседании  
педагогического совета  
протокол № 1 от «30» 08  
2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора  
по УВР



Педь О.А.  
от «29» 08 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор гимназии



Иванова Н.В.

приказ № 76 от «30» 08  
2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА ПО ХИМИИ**

**"РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ"**  
**11 КЛАСС**

**город Хабаровск 2023-2024 уч.год**

## Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса по химии для 11 класса составлена на основе:

Программы курса химии для 10-11 классов общеобразовательных учреждений автор М.Н.Афанасьева - М.: Просвещение, 2017.

Федерального Государственного образовательного стандарта среднего общего образования; Учебник «Химия-10», Г.Е.Рудзитис, Ф.Г.Фельдман. Издательство «Просвещение» 2018 г.

Элективный курс рассчитан на 34 часа.

В современной концепции химического образования прикладная направленность подчеркивается как важное требование обновления содержания, однако в последние годы обнаруживается стойкая тенденция к ее ослаблению, что, несомненно, приводит к снижению качества усвоения учебного материала учащимися. В школьном обучении химия из экспериментальной науки все больше превращается в сугубо теоретическую, «меловую» дисциплину.

Объем учебного времени, предназначенного для изучения химии, уменьшается при практически неизменном объеме содержания образования. В основном сокращение происходит за счет уменьшения числа часов, отводимых на практические работы и лабораторные опыты, экскурсии на промышленные предприятия, на решение экспериментальных и расчетных задач. В связи с этим за последние годы качество знаний и умений, учащихся по химии на уровне применения снизилось в среднем на 12%.

В учебных планах на изучение предмета «Химия» отведено всего 1 урок в неделю. Программа же по химии весьма обширна. Эту проблему можно решить путем введения элективного курса, помогающего сформировать необходимые умения и навыки, научить решать расчетные задачи.

Решение расчетных задач – очень важный элемент в изучении химии. Эти задачи часто вызывают большие трудности у учащихся.

**Основная цель курса** – оказать помощь тем, кто изучает химию, выработать подход к решению. В элективном курсе представлены полезные упражнения и достаточно простые расчетные задачи, а также задания повышенной сложности. Именно такие задания ожидают абитуриентов на вступительных экзаменах в вузах. Задания охватывают все разделы школьной программы для поступающих в вузы.

### Задачи курса

1. Углубить знания учащихся по химии, научить их методически правильно и практически эффективно решать задачи.
2. Дать учащимся возможность подтвердить собственную готовность и способность осваивать в дальнейшем программу химии на повышенном уровне.
3. Дать учащимся возможность реализовать и развить свой интерес к химии.

4. Создать учащимся условия для подготовки к выпускным и вступительным экзаменам.

### **Методы, используемые в данном курсе**

1. Фронтальный разбор способов решения различных типов задач.
2. Групповое и индивидуальное самостоятельное решение задач.
3. Коллективное обсуждение решения наиболее сложных и нестандартных задач.
4. Решение расчетно-практических задач.
5. Составление учащимися оригинальных задач.

### **По окончании курса учащиеся должны уметь:**

- производить расчеты по химическим формулам: определять среднюю молекулярную массу смеси, относительную плотность газовой смеси, состав газовой смеси;
- производить вычисления состава растворов с использованием массовой доли растворенного вещества, молярной концентрации, растворимости;
- производить расчеты по уравнениям: вычислять объемные отношения газов, определять состав смеси, массы продуктов реакций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке.

### **Элективный курс «Решение задач повышенной сложности по химии» разделен на пять блоков:**

1. Расчеты по химическим формулам.
2. Количественные характеристики растворов.
3. Вычисления по химическим уравнениям.
4. Определение неизвестных веществ по их химическим свойствам.
5. Решение задач по химической кинетике.

На первом занятии учитель объясняет цели и задачи данного курса, на последнем занятии учащиеся показывают решение наиболее интересных, на их взгляд, задач.

Достижения учащихся, успешность решения ими задач фиксируются по каждому блоку, по окончании курса планируется составить задачи для школьной олимпиады по химии для 8,9,10,11-х классов, подобрать по разным источникам или и составить оригинальные задач.

## Тематический план, 11 класс

(общая химия)

Тема	Количество часов
1. Расчеты по химическим формулам	7
2. Растворы	7
3. Вычисления по химическим уравнениям	12
4. Определение неизвестных веществ по их свойствам	4
5. Химическая кинетика	4
<b>Итого</b>	<b>34</b>

## Календарно-поурочный план, 11 класс (общая химия)

№ урока	Тема занятия	Количество часов
	<b>Расчеты по химическим формулам</b>	<b>7</b>

1-2	Основные понятия и законы химии	2
3-4	Вычисление с использованием физических величин и постоянной Авогадро. Определение средней молекулярной массы смеси. Определение относительной плотности газовой смеси	2
5-7	Определение состава газовых смесей	3
	<b>Растворы</b>	<b>7</b>
8	Массовая доля растворенного вещества. Расчеты с использованием массовой доли растворенного вещества	1
9-10	Правило смешивания. Расчетно-практические задачи на приготовление растворов заданной массовой доли из чистого растворенного вещества и воды, кристаллогидрата и воды, другого вещества и воды	2
11-12	Молярная концентрация. Вычисления с использованием молярной концентрации	2
13-14	Растворимость веществ. Решение задач с использованием растворимости	2
	<b>Вычисления по химическим уравнениям</b>	<b>12</b>
15-16	Закон объемных отношений газообразных веществ.	2

	Вычисление объемных отношений газов	
17-18	Вычисление массовой доли вещества в образовавшемся растворе	2
19-20	Вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке: а) вещество, взятое в избытке, не реагирует с продуктом реакции; б) взаимодействует с продуктом реакции	2
21	Задачи на определение выхода продукта реакции	1
22	Вычисления, если вещества содержат примеси	1
23-24	Определение количественного состава смеси, все компоненты которой взаимодействуют с указанными компонентами. Определение состава смеси, компоненты которой выборочно взаимодействуют с указанным реагентом	2
25-26	Задачи на процессы, происходящие при контакте металла с раствором соли другого металла	2
27-30	<b>Определение неизвестных веществ по их свойствам</b>	<b>4</b>
	<b>Химическая кинетика</b>	<b>4</b>
31-32	Скорость химической реакции	2
33	Химическое равновесие. Температурный коэффициент	1
34	<b>Задачи, составленные учащимися</b>	1

### Примеры задач для элективного курса I. Расчеты по химическим формулам

1. Имеются образцы магния и свинца массой 2 кг каждый. Сколько атомов содержится в каждом образце металла?
2. Определите простейшую формулу вещества, если известно, что оно содержит 7,69% Ag, 23,08% N, 46,15 H, 23,08% O. 3. Определите простейшую формулу щавелевой кислоты, если известно, что в 20г этой кислоты содержится 0,444г водорода, 5,33г углерода, остальное – кислород.
4. Каких атомов – кремния или кислорода – больше в земной коре и во сколько раз? Массовые доли в земной коре кремния – 27,6%, кислорода – 47,2%.
5. Рассчитайте среднюю молярную массу воздуха, имеющего следующий объемный состав: 21% O<sub>2</sub>, 78% N<sub>2</sub>, 0,5% Ar и 0,5% CO<sub>2</sub>.

## II. Растворы

1. В 40г ненасыщенного безводного раствора хлорида железа (II) внесли 10г безводной соли. Полученную смесь нагрели до полного растворения, а затем охладили до исходной температуры. При этом выпало 24,3г осадка кристаллогидрата. Установите формулу кристаллогидрата, если известно, что насыщенный раствор содержит 38,5% безводной соли.
2. К 50 мл раствора карбоната калия с концентрацией 3 моль/л и плотностью 1,3 г/мл медленно добавлено 35,7 мл 17% раствора хлорида цинка с плотностью 1,12 г/мл. Выпавший осадок отфильтрован. Вычислите массовые доли соединений, содержащихся в полученном фильтрате.
3. Какой объем формальдегида нужно растворить в воде, чтобы получить 1 л формалина (40% раствор формальдегида с плотностью 1,11 г/мл)?
4. Растворимость хлорида меди при 20<sup>0</sup>С – 73г на 100г воды. В насыщенном растворе хлорида меди (II) при нагревании растворили еще 5г соли, а затем охладили раствор до исходной температуры. Выделилось 7,87г кристаллов. Определите массовую долю безводной соли в кристаллогидрате.

## III. Вычисления по химическим уравнениям

1. При сжигании 9,4г метана и ацетилена получено 15,68л углекислого газа (объем измерен при н.у.). Определите массовые доли газов в смеси.
2. Какая масса соли образуется при растворении 1,95г цинка в 100г раствора серной кислоты с массовой долей 6,86%?

Каковы массовые доли веществ в образовавшемся растворе?

3. Смешали 100г раствора гидроксида калия с массовой долей 11,2% с 50г ортофосфорной кислоты с массовой долей 29,4%. Какие соли и в каком количестве получились?
4. На восстановление 4,5г оксида четырехвалентного металла потребовалось 0,18г водорода. Какой это металл?
5. При полном растворении в воде смеси гидрида и фосфида щелочного металла с равными массовыми долями образовалась газовая смесь с плотностью по углекислому газу 0,2. Установите состав исходных соединений.

## IV. Определение неизвестных веществ по их свойствам

1. Бесцветный газ А с резким характерным запахом окисляется кислородом в присутствии катализатора в соединение В, представляющее собой летучую жидкость. В, соединяясь с негашеной известью, образует соль С. Что представляют собой вещества А, В, С? Приведите сравнения всех реакций.
2. При нагревании раствора соли А образуется осадок В. Этот же осадок образуется при действии щелочи на раствор соли А. При действии кислоты на соль А выделяется газ С, обесцвечивающий раствор перманганата калия. Что представляют собой вещества А, В, С? Напишите сравнения реакций.
3. При окислении газа А концентрированной серной кислотой образуются простое вещество В, сложное вещество С и вода. Растворы вещества А и С реагируют между собой с образованием осадка вещества В. Назовите вещества А, В, С.

Напишите уравнения реакций.

4. При пропускании удушливого газа А через бромную воду выпадает осадок простого вещества В, которое растворяется в концентрированном растворе сульфата натрия с образованием соли С. При приливании раствора соли С к осажденным галогенидам серебра образуется прозрачный раствор. Назовите вещества А, В, С. Напишите уравнения реакций.

#### **V. Химическая кинетика**

1. Растворение образца цинка в соляной кислоте при 20<sup>0</sup>С заканчивается через 27 мин., а при 40<sup>0</sup>С такой же образец металла растворяется за 3 мин. За какое время данный образец цинка растворится при 55<sup>0</sup>С?

2. Вещество А в растворе с концентрацией 0,4 моль/л участвует в реакции I порядка с начальной скоростью 0,004 моль/л в с. Рассчитайте константу скорости этой реакции.

3. Как изменится скорость реакции  $A_2 + 2B = 2AB$ , протекающей непосредственно между молекулами в закрытом сосуде, если увеличить давление в 6 раз?

4. В колбу объемом 2л поместили смесь газообразных водорода и йода. В результате реакции образования йодоводорода количество йода уменьшилось на 0,002 моль за 25с. Рассчитайте скорость реакции по изменениям концентраций веществ.

#### **Литература**

1. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – Л.: Химия, 1984.
2. Глинка Н.Л. Общая химия. – Л.: Химия, 1974.
3. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Сборник задач и упражнений для школьников и абитуриентов. – М.: Оникс 21 век, 2012.
4. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Химия. 2400 задач для школьников и поступающих в вузы. – М.: Дрофа, 1999.
5. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2500 задач по химии с решениями для поступающих в вузы. – М.: Экзамен, 2014.
6. Лабий Ю.М. Решение задач по химии с помощью уравнений и неравенств. – М.: Просвещение, 1987.
7. Маршанова Г.Л. 500 задач по химии к 200 и 200 задач. – М.: Издат- школа XXI века, 2005.
8. Пузаков С.А., Попков В.А. Пособие по химии для поступающих в вузы. Вопросы, упражнения, задачи. – М.: Высшая школа, 2005.
9. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы. – М.: Высшая школа, 1994.
10. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. – М.: Новая волна, 1997.
11. Шамова М.О. Учимся решать задачи по химии: технология и алгоритмы решения. – М.: Школа Пресс, 2001.

## КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема	Дата	Корректировка
1	Основные понятия и законы химии.	06.09-10.09	
2	Основные понятия и законы химии.	13.09-17.09	
3	Вычисление с использованием физических величин и постоянной Авогадро. Определение средней молекулярной массы смеси. Определение относительной плотности газовой смеси.	20.09-24.09	
4	Определение средней молекулярной массы смеси. Определение относительной плотности газовой смеси.	27.09-01.10	
5	Определение состава газовых смесей.	04.10 -08.10	
6	Определение состава газовых смесей.	11.10-15.10	
7	Определение состава газовых смесей.	18.10-22.10	
8	Массовая доля растворенного вещества.	25.10-29.10	
9	. Правило смешивания.	08.11-12.11	
10	. Правило смешивания.	15.11-19.11	
11	. Молярная концентрация.	22.11-26.11	
12	Молярная концентрация.	29.11-03.12	
13	Растворимость веществ.	06.12-10.12	
14	Растворимость веществ.	13.12-17.12	
15	Закон объемных отношений газообразных веществ.	20.12-24.12	
16	Закон объемных отношений газообразных веществ.	10.01-14.01	
17	Вычисление массовой доли вещества в образовавшемся растворе.	17.01-21.01	
18	Вычисление массовой доли вещества в образовавшемся растворе.	24.01-28.01	
19	Вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из	31.01-04.02	



	реагирующих веществ дано в избытке: вещество, взятое в избытке, не реагирует с продуктом реакции.		
20	Вычисление массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке	07.02-11.02	
21	Задачи на определение выхода продукта реакции.	14.02-18.02	
22	Вычисления, если вещества содержат примеси.	21.02-25.02	
23	Определение количественного состава смеси, все компоненты которой взаимодействуют с указанными компонентами.	28.02-04.03	
24	Определение состава смеси, компоненты которой выборочно взаимодействуют с указанным реагентом.	07.03-11.03	
25	Задачи на процессы, происходящие при контакте металла с раствором соли другого металла.	14.03-18.03	
26	Задачи на процессы, происходящие при контакте металла с раствором соли другого металла.	21.03-23.03	
27	Определение неизвестных веществ по их свойствам.	04.04-08.04	
28	Определение неизвестных веществ по их свойствам.	11.04-15.04	
29	Определение неизвестных веществ по их свойствам.	18.04-22.04	
30	Определение неизвестных веществ по их свойствам.	25.04-29.04	
31	Скорость химической реакции.	11.05-13.05	
32	Скорость химической реакции.	16.05-20.05	
33	Химическое равновесие. Температурный коэффициент.	22.05	

Итого: часов: 33