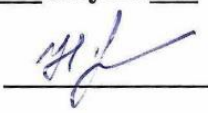



**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
лицей 35 им. Буткова В.В.**

<p>Рассмотрена и принята на заседании кафедры естественных дисциплин</p> <p>Протокол № 1__ от « 28 »__августа__ 2023 года</p> <p> _____</p> <p>Зав. кафедрой Грабовецкая Н.Н.</p>	<p><b>«УТВЕРЖДАЮ»</b></p> <p>Директор МАОУ лицея 35 им. Буткова В.В.</p> <p> _____</p> <p>Гладченко О.А.</p> <p>Приказ № _____ от « » ____ 2023 года</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Рабочая программа  
элективного курса по химии  
"Решение задач повышенного уровня сложности"  
10-11 М класс**

**Калининград, 2023 г.**

## Предметные результаты освоения программы

При изучении химии в рамках элективного курса в 10-11 классе учащиеся должны **знать:**

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

**уметь:**

- называть изученные вещества по "тривиальной" или международной номенклатуре;
- определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;
- характеризовать: элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;
- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;
- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

## **Ценностно-ориентационная составляющая образованности:**

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
- приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве;
- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

## **Содержание обучения**

### **10 класс**

Тема 1. «Алгоритмы решения задач на определение молекулярных формул веществ»  
Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов, входящих в его состав; по массе или объему (измеренному при любых заданных значениях температуры и давления) продуктов его сгорания; с использованием уравнений химических реакций и качественных реакций на катионы и анионы.

#### Тема 2. «Законы стехиометрии»

Задачи на определение молярной массы газовой смеси; задачи с использованием уравнения Менделеева – Клапейрона; задачи, связанные с понятием «эквивалент».

#### Тема 3. «Скорость реакции. Химическое равновесие»

Задачи на определение скорости реакции, константы скорости, энергии активации, константы равновесия, равновесных концентраций.

#### Тема 4. «Окислительно-восстановительные реакции»

Задачи с использованием ряда стандартных электродных потенциалов; задачи, связанные с определением продуктов окислительно-восстановительных реакций (используя знания о важнейших окислителях и восстановителях и их поведении в различных средах) и вычисления по полученным уравнениям.

#### Тема 5. «Азот, аммиак»

Задачи на определение относительной плотности газовой смеси; на определение состава соли.

#### Тема 6. «Азотная кислота. Нитраты»

Задачи на определение массовой доли вещества в растворе после реакции; нестандартные задачи, связанные с расчетами по уравнениям реакций при избытке одного из веществ.

#### Тема 7. «Фосфор. Фосфорные кислоты»

Задачи на определение массовой доли компонентов смеси; комбинированные задачи с использованием массовой доли примесей, избытка одного из веществ, выхода продукта реакции.

#### Тема 8. «Углерод и его соединения»

Задачи на определение объемной доли вещества в газовой смеси; задачи на «эвдиометр»; задачи с использованием константы растворимости соли в насыщенном растворе.

#### Тема 9. «Кремний и его соединения»

Комбинированные задачи с использованием массы смеси, состоящей из нескольких компонентов и массы или объема продуктов полученных при действии на смесь различными веществами.

#### Тема 10. «Электролиз»

Задачи, связанные с составлением уравнений электролиза; с использованием законов Фарадея.

#### Тема 11. «Щелочные металлы и их соединения»

Комбинированные задачи, включающие электролиз, массовые доли веществ в смеси, выход продукта.

#### Тема 12. «Кальций и магний, их соединения»

Задачи на определение жесткости воды, комбинированные задачи.

#### Тема 13. «Алюминий и его соединения»

Комбинированные задачи с использованием уравнений, характеризующих амфотерные свойства соединений алюминия.

Тема 14. «Железо и его соединения»

Задачи, связанные с качественными реакциями на ионы  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ .

Тема 15. «Хром и его соединения»

Комбинированные задачи с использованием окислительно-восстановительных реакций соединений хрома в зависимости от среды раствора.

Тема 16. «Качественные задачи по неорганической химии»

Задачи, связанные с химическими переходами одних веществ в другие с использованием генетической связи между классами соединений.

Тема 17. «Задачи ЕГЭ»

Задачи группы С в ЕГЭ.

## 11 класс

Тема 1. «Изомерия органических веществ» Упражнения по составлению структурных, пространственных геометрических и оптических изомеров органических веществ.

Тема 2. «Задачи на определение молекулярной формулы органических веществ» Комбинированные задачи с использованием относительной плотности газа, массы или объема продуктов сгорания вещества, уравнений реакций, общих формул гомологических рядов.

Тема 3. «Углеводороды (алканы, алкены, циклоалканы, диены, алкины, арены)» Комбинированные задачи с использованием понятий «молярная доля», «объемная доля», «молярная масса смеси газов»; задачи, связанные с качественным определением веществ.

Тема 4. «Спирты»

Комбинированные задачи на определение массовой доли вещества в смеси; массовой доли вещества в растворе; выхода продукта реакции.

Тема 5. «Фенолы»

Комбинированные задачи на смеси органических веществ, содержащие фенол.

Тема 6. «Альдегиды и кетоны»

Задачи на определение выхода продукта реакции по значению молярной массы, образующейся газовой смеси.

#### Тема 7. «Карбоновые кислоты»

Комбинированные задачи на смеси веществ, содержащие карбоновые кислоты; задачи на определение константы диссоциации, степени диссоциации карбоновых кислот.

#### Тема 8. «Амины. Аминокислоты»

Задачи на определение массовой доли компонентов смеси; на определение строения молекул аминокислот в составе ди-, три-, тетрапептида.

#### Тема 9. «Качественные задачи в органической химии»

Задачи, связанные с химическими переходами одних веществ в другие с использованием генетической связи между классами органических соединений.

#### Тема 10. «Термохимия»

Задачи с использованием закона Гесса, теплот образования, теплот сгорания; закона Авогадро, объединенного газового закона, уравнения Менделеева-Клапейрона.

Тема 11. «Задачи повышенной сложности из билетов вступительных экзаменов в медицинские ВУЗы»

Алгоритмы решения комбинированных задач повышенного уровня сложности.

#### Тема 12. «Задачи ЕГЭ»

Задачи 2 части КИМов ЕГЭ.

Тематическое планирование 11 М класса (1 часа в неделю)

№ урока	содержание материала	домашнее задание	УУД
			<p><b>Регулятивные УУД:</b> Работать по плану, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства. Уметь оценивать степень успеха или неуспеха своей образовательной деятельности.</p> <p><b>Познавательные УУД:</b> Анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать изученные понятия. Строить логичное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей. Представлять информацию в виде конспекта, рисунка, схемы.</p> <p><b>Коммуникативные УУД:</b> Отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами.</p>
	<b>Задачи на определение молекулярной формулы вещества.</b>		
1	Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов, входящих в его состав.	Задачи из хомченко	
2	Определение молекулярной формулы вещества по массе или объему продуктов его сгорания.	Задачи из хомченко	
	<b>Законы стехиометрии.</b>		
3	Задачи на определение молярной массы газовой смеси.	тест	
4	Задачи с использованием уравнения Менделеева - Клапейрона.	Задачи из хомченко	
	<b>Окислительно - восстановительные реакции.</b>		
5	Задачи с использованием ряда стандартных электродных потенциалов.	Инд. задания	
6	Задачи, связанные с определением продуктов о-в реакций и вычислением по полученным	тест	
	<b>Скорость реакции. Химическое равновесие.</b>		
7	Задачи на определение скорости реакции.	Задачи из хомченко	
8	Задачи на определение константы равновесия, равновесных концентраций веществ.	Задачи из хомченко	
	<b>Азот, аммиак.</b>		
9	Задачи на определение относительной плотности газовой смеси, на определение состава соли.	Задачи из хомченко	
	<b>Азотная кислота. Нитраты.</b>		
10	Задачи на определение массовой доли веществ в растворе после реакции.	Задачи из хомченко	
	<b>Фосфор. Фосфорные кислоты.</b>		
11	Задачи на определение массовой доли компонентов смеси.	Задачи КИМов ЕГЭ	
12	Комбинированные задачи с использованием массовой доли примесей, избытка одного из реагирующих веществ.	Задачи КИМов ЕГЭ	
	<b>Углерод и его соединения.</b>		
13	Задачи на определение объемной доли веществ в газовой смеси.	Задачи из хомченко	

14	Задачи с использованием константы растворимости соли в насыщенном растворе.	Задачи КИМов ЕГЭ	
	<b>Кремний и его соединения.</b>		
15	Комбинированные задачи с использованием массы смеси, состоящей из нескольких компонентов.	Задачи КИМов ЕГЭ	
16	Комбинированные задачи с использованием массы или объема продуктов, полученных при действии на смесь различными веществами.	Задачи из хомченко	
	<b>Электролиз.</b>		
17	Задачи, связанные с составлением уравнений электролиза. Закон Фарадея.	Задачи КИМов ЕГЭ	
	<b>Щелочные металлы и их соединения.</b>		<p><i>Регулятивные УУД:</i> Работать по плану, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства. Уметь оценивать степень успеха или неуспеха своей образовательной деятельности.</p> <p><i>Познавательные УУД:</i> Анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать изученные понятия. Строить логичное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей. Представлять информацию в виде конспекта, рисунка,</p>
18	Комбинированные задачи, включающие электролиз, массовые доли веществ в смеси, выход продукта.	Задачи из хомченко	
	<b>Кальций и магний и их соединения.</b>		
19	Задачи на определение жесткости воды.	Тест	
	<b>Алюминий и его соединения.</b>		
20	Комбинированные задачи с использованием уравнений, характеризующих амфотерные свойства соединений алюминия.	Задачи из хомченко	
	<b>Железо и его соединения.</b>		
21	Задачи, связанные с качественными реакциями на ионы железа (II) и ионы железа (III).	Задачи КИМов ЕГЭ	
	<b>Хром и его соединения.</b>		
22	Комбинированные задачи с использованием ОВР соединений хрома в зависимости от среды раствора.	Задачи из хомченко	
	<b>Качественные задачи по неорганической химии.</b>		
23	Задачи, связанные с химическими переходами одних веществ в другие с использованием генетической связи между классами соединений.	Задачи КИМов ЕГЭ	
	<b>Задачи ЕГЭ.</b>		
24	Задачи группы С в ЕГЭ.	Задачи КИМов ЕГЭ	
25	<b>Контрольная работа № 1.</b>		
	Органическая химия. <b>Изомерия</b>		



	<b>органических веществ.</b>		схемы.
26	Упражнения по составлению структурных, пространственных геометрических и оптических изомеров органических веществ.	Тест	<b>Коммуникативные УУД:</b>
			Отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами.
	<b>Задачи на определение молекулярной формулы органических веществ.</b>		
27	Комбинированные задачи с использованием относительной плотности газа, массы или объема продуктов сгорания веществ, уравнений реакций, общих формул гомологических рядов.	Задачи из хомченко	
	<b>Углеводороды.</b>		
28	Комбинированные задачи по теме «Углеводороды».	Задачи из хомченко	
29	Задачи, связанные с качественным определением веществ.	Задачи из хомченко	
	<b>Спирты. Карбоновые кислоты. Альдегиды.</b>		
30	Комбинированные задачи на определение массовой доли веществ смеси.	Задачи из хомченко	
31	Задачи на определение выхода продукта реакции по значению молярной массы, образующейся газовой смеси.	Задачи КИМов ЕГЭ	
32	Задачи, связанные с химическими переходами одних веществ в другие с использованием генетической связи между классами органических веществ.	Задачи КИМов ЕГЭ	
33	Алгоритмы решения комбинированных задач повышенного уровня сложности.	Задачи КИМов ЕГЭ	
34	Контрольная работа № 2		
	Итого : 34 часов, 2 к/р		

Тематическое планирование 10 М класса (1 часа в неделю)

№ урока	содержание материала	домашнее задание	УУД
			<b>Регулятивные УУД:</b>
	<b>Задачи на определение молекулярной формулы вещества.</b>		Работать по плану, исправляя ошибки,
1	Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям	Задачи из хомченко	

	элементов, входящих в его состав.		используя самостоятельно подобранные средства. Уметь оценивать степень успеха или неуспеха своей образовательной деятельности. <b>Познавательные УУД:</b> Анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать изученные понятия. Строить логичное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей. Представлять информацию в виде конспекта, рисунка, схемы. <b>Коммуникативные УУД:</b> Отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами.
2	Определение молекулярной формулы вещества по массе или объему продуктов его сгорания.	Задачи из хомченко	
	<b>Законы стехиометрии.</b>		
3	Задачи на определение молярной массы газовой смеси.	тест	
4	Задачи с использованием уравнения Менделеева - Клапейрона.	Задачи из хомченко	
	<b>Окислительно - восстановительные реакции.</b>		
5	Задачи с использованием ряда стандартных электродных потенциалов.	Инд. задания	
6	Задачи, связанные с определением продуктов о-в реакций и вычислением по полученным	тест	
	<b>Скорость реакции. Химическое равновесие.</b>		
7	Задачи на определение скорости реакции.	Задачи из хомченко	
8	Задачи на определение константы равновесия, равновесных концентраций веществ.	Задачи из хомченко	
	<b>Азот, аммиак.</b>		
9	Задачи на определение относительной плотности газовой смеси, на определение состава соли.	Задачи из хомченко	
	<b>Азотная кислота. Нитраты.</b>		
10	Задачи на определение массовой доли веществ в растворе после реакции.	Задачи из хомченко	
	<b>Фосфор. Фосфорные кислоты.</b>		
11	Задачи на определение массовой доли компонентов смеси.	Задачи КИМов ЕГЭ	
12	Комбинированные задачи с использованием массовой доли примесей, избытка одного из реагирующих веществ.	Задачи КИМов ЕГЭ	
	<b>Углерод и его соединения.</b>		
13	Задачи на определение объемной доли веществ в газовой смеси.	Задачи из хомченко	
14	Задачи с использованием константы растворимости соли в насыщенном растворе.	Задачи КИМов ЕГЭ	
	<b>Кремний и его соединения.</b>		
15	Комбинированные задачи с использованием массы смеси, состоящей из нескольких компонентов.	Задачи КИМов ЕГЭ	
16	Комбинированные задачи с	Задачи из	

	использованием массы или объема продуктов, полученных при действии на смесь различными веществами.	хомченко	
	<b>Электролиз.</b>		
17	Задачи, связанные с составлением уравнений электролиза. Закон Фарадея.	Задачи КИМов ЕГЭ	
	<b>Щелочные металлы и их соединения.</b>		<p><b>Регулятивные УУД:</b> Работать по плану, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства. Уметь оценивать степень успеха или неуспеха своей образовательной деятельности.</p> <p><b>Познавательные УУД:</b> Анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать изученные понятия. Строить логичное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей. Представлять информацию в виде конспекта, рисунка, схемы.</p> <p><b>Коммуникативные УУД:</b> Отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их</p>
18	Комбинированные задачи, включающие электролиз, массовые доли веществ в смеси, выход продукта.	Задачи из хомченко	
	<b>Кальций и магний и их соединения.</b>		
19	Задачи на определение жесткости воды.	Тест	
	<b>Алюминий и его соединения.</b>		
20	Комбинированные задачи с использованием уравнений, характеризующих амфотерные свойства соединений алюминия.	Задачи из хомченко	
	<b>Железо и его соединения.</b>		
21	Задачи, связанные с качественными реакциями на ионы железа (II) и ионы железа (III).	Задачи КИМов ЕГЭ	
	<b>Хром и его соединения.</b>		
31	Комбинированные задачи с использованием ОВР соединений хрома в зависимости от среды раствора.	Задачи из хомченко	
	<b>Качественные задачи по неорганической химии.</b>		
32	Задачи, связанные с химическими переходами одних веществ в другие с использованием генетической связи между классами соединений.	Задачи КИМов ЕГЭ	
	<b>Задачи ЕГЭ.</b>		
33	Задачи группы С в ЕГЭ.	Задачи КИМов ЕГЭ	
34	<b>Контрольная работа № 1.</b>		
	Органическая химия. <b>Изомерия органических веществ.</b>		
26	Упражнения по составлению структурных, пространственных геометрических и оптических изомеров органических веществ.	Тест	
	<b>Задачи на определение молекулярной формулы органических веществ.</b>		

27	Комбинированные задачи с использованием относительной плотности газа, массы или объема продуктов сгорания веществ, уравнений реакций, общих формул гомологических рядов.	Задачи из хомченко	фактами.
	<b>Углеводороды.</b>		
28	Комбинированные задачи по теме «Углеводороды».	Задачи из хомченко	
29	Задачи, связанные с качественным определением веществ.	Задачи из хомченко	
	<b>Спирты. Карбоновые кислоты. Альдегиды.</b>		
30	Комбинированные задачи на определение массовой доли веществ смеси.	Задачи из хомченко	
31	Задачи на определение выхода продукта реакции по значению молярной массы, образующейся газовой смеси.	Задачи КИМов ЕГЭ	
32	Задачи, связанные с химическими переходами одних веществ в другие с использованием генетической связи между классами органических веществ.	Задачи КИМов ЕГЭ	
33	Алгоритмы решения комбинированных задач повышенного уровня сложности.	Задачи КИМов ЕГЭ	
34	Контрольная работа № 2		
	Итого : 34 часов, 2 к/р		

