

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Смоленский государственный университет»

Кафедра экологии и химии

«Утверждаю»

Проректор по учебно-
методической работе

_____ Ю.А. Устименко
«10» июня 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ДВ.04.01 Решение химических задач**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность: Биология, Химия

Форма обучения: очная

Курс – 4

Семестр – 7

Всего зачётных единиц – 2; часов – 72

Форма отчетности: зачет – 7 семестр.

Программу разработал
д.п.н., проф. Миренкова Е.В.

Программа одобрена на заседании кафедры
«10 » июня 2022 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой _____ М.Ю. Гильденков

Смоленск
2022

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 «Решение химических задач» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, согласно учебного плана бакалавриата по направлению подготовки – 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки): Биология. Химия.

Решение задач играет важную роль в химико-педагогическом образовании, так как это одновременно метод, прием и средство обучения, посредством которого обеспечивается более глубокое и полное усвоение учебного материала и вырабатывается умение самостоятельно применять приобретенные знания, которые будут востребованы в профессионально-педагогической деятельности.

Умение решать расчетные и качественные (в том числе экспериментальные) химические задачи выступает одним из важнейших компонентов содержания химического образования и в школе, и в вузе. Будущий учитель химии должен не только сам уметь решать задачи, но и быть способным вооружить школьников соответствующими знаниями и умениями, поддерживать и развивать творчески мыслящих учеников. Для этого необходимо: знание нормативной базы школьного химического образования, типов расчетных и качественных задач, их места в обучении химии, алгоритмов решения, методических подходов включения в урок, организации олимпиадного движения и пр.

Умение решать задачи формируется в процессе обучения, а совершенствовать и развить это умение можно только одним путем — постоянно, систематически решая задачи.

Цели освоения дисциплины: расширение и совершенствование знаний студентов о типах расчетных и качественных химических задач и способах их решения; формирование умений рационального выбора способа решения задач; формирование умений составления и применения алгоритмов решения типовых задач школьного курса химии; формирование умений самостоятельного составления и подбора элементарных, комбинированных и усложненных задач для школьного курса химии.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
ПК-1. Способен планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой основного общего и среднего общего образования	Знать: содержание основной общеобразовательной программы основного общего и среднего общего образования; содержание преподаваемого предмета; теорию и методику обучения преподаваемому предмету; требования федерального государственного образовательного стандарта и иных нормативных документов, регламентирующих содержание образования и организацию учебного процесса; одобренные Министерством Просвещения РФ учебники, учебные и методические пособия; организацию и оборудование учебных кабинетов, методы использования и дидактические возможности различных средств обучения; Уметь: определять задачи обучения и отбирать адекватное им содержание учебного материала с учетом возрастных особенностей учащихся; планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной образовательной программой основного общего и среднего общего образования; использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся по освоению учебного предмета (курса, дисциплины, модуля) на практике; осуществлять внутриспредметную и межпредметную интеграцию знаний и

	<p>умений обучающихся; использовать в образовательном процессе разнообразные образовательные ресурсы;</p> <p>Владеть: необходимым профессиональным инструментарием, позволяющим планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с образовательной программой основного общего и среднего общего образования; методикой проведения учебных занятий и организации самостоятельной работы обучающихся по учебному предмету (курсу, дисциплине, модулю).</p>
<p>ПК-2. Способен выбирать и использовать педагогические технологии для достижения планируемых результатов обучения по основной общеобразовательной программе основного общего и среднего общего образования</p>	<p>Знать: условия выбора образовательных технологий для достижения планируемых результатов обучения; специфику использования современных образовательных технологий в предметной области; психологические особенности применения педагогических технологий в разных возрастных группах и категориях обучающихся; основные виды образовательных технологий, основы методики преподавания предмета.</p> <p>Уметь: отбирать современные образовательные технологии с учетом специфики учебного предмета, возрастных и индивидуальных особенностей, особых образовательных потребностей обучающихся; проектировать учебное занятие с использованием современных образовательных технологий при учете специфики предметной области; планировать учебные занятия с использованием основных видов образовательных технологий для решения стандартных учебных задач.</p> <p>Владеть: навыками реализации современных образовательных технологий с учетом специфики учебного предмета, возрастных и индивидуальных особенностей, особых образовательных потребностей обучающихся; навыками проведения учебных занятий с использованием современных образовательных технологий, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы.</p>
<p>ПК-3. Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии в учебном процессе для достижения планируемых результатов обучения</p>	<p>Знать: открытые образовательные ресурсы и принципы разработки электронных образовательных ресурсов на доступных электронных платформах; методы поиска достоверной информации на основе Интернет технологий; принципы работы с основными текстовыми, табличными и графическими редакторами;</p> <p>Уметь: применять принципы и методы разработки электронных образовательных ресурсов и обеспечивать их реализацию; использовать Интернет технологии для поиска достоверной информации в целях ее включения в образовательный процесс; использовать приемы и соблюдение правил работы со средствами ИКТ;</p> <p>Владеть: навыками разработки и реализации части учебной дисциплины в форме электронного образовательного ресурса в рамках основной общеобразовательной программы основного общего и среднего общего образования; навыками применения электронных средств сопровождения</p>

	образовательного процесса; навыками создания новых документов с использованием необходимых редакторов.
ПК-4. Способен осуществлять различные виды внеурочной деятельности с различными категориями обучающихся, в том числе вожатскую деятельность в летних лагерях	<p>Знать: виды внеурочной деятельности; специфику организации основных видов внеурочной деятельности с учетом возможностей образовательной организации и историко-культурного своеобразия региона; содержание, формы, методы и средства организации внеурочной деятельности (исследовательской, проектной, игровой, культурно-досуговой и т.д.);</p> <p>Уметь: разрабатывать программы внеурочной деятельности с учетом саморазвития и будущего профессионального самоопределения обучающихся; определять содержание и требования к результатам основных видов внеурочной деятельности; планировать и осуществлять внеурочную деятельность с различными категориями обучающихся.</p> <p>Владеть: навыками реализации программы внеурочной деятельности с учетом саморазвития и будущего профессионального самоопределения обучающихся; навыками организации внеурочной деятельности с различными категориями обучающихся в рамках конкретного вида деятельности, в том числе вожатской деятельности в летних лагерях.; навыками организации исследовательской, проектной, игровой и культурно-досуговой деятельности обучающихся.</p>

3. Содержание дисциплины

Введение. Общая характеристика химических задач

Роль задач в курсе химии. Связь с курсами физики и математики. Классификация задач. Оформление решения задачи. Общие приёмы, используемые при решении задач. Анализ задачи. Аналитический и синтетический пути анализа задачи. Формирование понятий о двух сторонах химической задачи. План решения расчетной химической задачи. Химическая часть задачи. Графический способ анализа задачи и записи условия. Математическая часть задачи. Анализ полученного результата. Ответ и составление обратной задачи.

Виды расчетов при решении химических задач

Физические формулы, применяемые при решении химических задач. Математические формулы, применяемые при решении химических задач. Расчеты по химическим формулам и расчеты по уравнениям химических реакций

Основные способы (методы) решения расчетных химических задач: составление пропорции, приведение к единице, составление уравнения или системы уравнений, равенств; алгебраический и графический способы.

Расчеты с использованием первоначальных химических понятий

Вычисление относительной атомной массы. Вычисление массы атомов в единицах массы. Вычисление массы атомов в а.е.м. Вычисления, связанные с понятиями: количество вещества, молярная масса, молярный объем, число структурных частиц. Нахождение формулы вещества по отношениям масс элементов.

Расчёты по химическим формулам

Вычисление массовой доли элемента в соединении. Вычисление массы элемента по известной массе вещества или смеси веществ, содержащих данный элемент. Вычисление массы вещества по известной массе элемента в нём.

Вычисление объёмной доли газа в смеси газов. Вычисление относительной плотности индивидуального газа и смеси газов. Вычисление относительной молекулярной массы газа по относительной плотности газа и средней относительной молекулярной массе смеси газов, исходя из состава смеси. Вычисление состава бинарной газовой смеси в объёмных долях по известным: средней относительной плотности или средней молярной массе смеси газов.

Вычисление молярной массы газообразного вещества: а) по известной плотности газа; б) по известной относительной плотности газа; в) по известному объёму, занимаемому определённой массой газа (вычисления с использованием уравнения Менделеева-Клапейрона).

Вычисление числа частиц вещества по его массе, количеству вещества и объёму.

Расчёты по уравнениям реакций и стехиометрическим схемам

Вычисление массы вещества или объёма газа по известной массе одного из реагентов или продуктов реакции или по известному объёму одного из газообразных реагентов, либо продуктов реакции.

Вычисления по уравнениям нескольких последовательных реакций.

Вычисления с учётом избытка одного из реагентов.

Расчёты с использованием разности масс реагентов и продуктов реакции.

Вычисление массы или объёма продукта реакции по известной массе или объёму одного из реагентов, содержащего примеси.

Вычисление массовой доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Комбинированные задачи с прикладным и региональным содержанием.

Задачи на растворы

Вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе, приготовленном из безводной соли или кристаллогидрата. Вычисление массы растворяемого вещества (в т. ч. кристаллогидрата) и объёма растворителя, необходимых для приготовления заданной массы или заданного объёма раствора с известной массовой долей. Вычисления, связанные с приготовлением растворов из более концентрированных или путём смешивания растворов разных концентраций (раствора и кристаллогидрата). Расчёты, связанные с приготовлением растворов из веществ, взаимодействующих с водой (щелочных металлов и их оксидов, кислотных оксидов).

Расчёты с использованием коэффициента растворимости.

Вычисления, связанные с приготовлением растворов молярной концентрации. Расчёты, связанные с переходом от одних способов выражения концентрации раствора к другим.

Вычисления по уравнениям реакций, протекающих в растворах.

Установление молекулярной формулы неизвестного вещества с использованием количественных данных

Определение молекулярной формулы вещества (простейшей и истинной) по известным массовым долям элементов или по известным массам и объёмам его продуктов сгорания.

Установление молекулярной формулы вещества, участвующего в реакции, по заданным массам некоторых реагентов и продуктов или по заданным объёмам газообразных продуктов и реагентов.

Установление молекулярной формулы кристаллогидрата по известным массам кристаллогидрата и содержащихся в нём безводной соли или воды.

Задачи по теоретической химии

Задачи с использованием термодинамических и кинетических закономерностей, понятия степени диссоциации. Задачи на электролиз.

Комбинированные задачи.

Вычисления по уравнениям нескольких последовательных реакций (по схеме).
Задачи «на пластинку в растворе». Задачи на «атомность». Задачи на «электролиз» с расчетами по уравнениям реакций.

Задачи повышенной трудности, олимпиадные и творческие задачи

Критерии задач повышенной сложности. Примеры заданий. Олимпиадные задания школьного, муниципального, регионального уровней.

Экспериментальные задачи

Типы экспериментальных задач школьного курса химии: задачи на наблюдение явлений и их объяснение, задачи на распознавание веществ (одного из серии, каждого из предложенных), задачи на получение веществ (любым способом, наиболее коротким способом и др.), задачи на доказательство качественного состава вещества, задачи на растворы, задачи на конструирование приборов и др.

4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			Лекции	Лаборат. занятия	Самостоят. работа
1.	Введение. Общая характеристика химических задач. Роль задач в обучении химии. Классификация задач. Две стороны химической задачи	2	1		1
2.	Основные этапы решения химической задачи. Запись условия и решения задачи. Алгоритмы решения задач.	2	1		1
3.	Химические понятия и физические величины, используемые при решении расчетных задач по химии	3	1		2
4.	Методы решения задач. Виды расчетов при решении химических задач. Погрешность расчетов.	3	1		2
5.	Расчеты с использованием первоначальных химических понятий. Расчёты по химическим формулам.	7	1	2	4
6.	Расчёты по уравнениям реакций и стехиометрическим схемам.	9	1	2	6
7.	Задачи на растворы.	12	2	2	8
8.	Установление молекулярной формулы неизвестного вещества с использованием количественных данных.	7	1	2	4
9.	Задачи по теоретической химии.	3	1		2
10.	Комбинированные задачи.	11	1	2	8
11.	Задачи повышенной трудности, олимпиадные и творческие задачи	7	1	2	4
12.	Экспериментальные задачи	8	2	2	4
	Итого:	72	14	14	44

5. Виды образовательной деятельности

Занятия лекционного типа

Лк-1(1ч). Введение. Общая характеристика химических задач. Роль задач в обучении химии. Классификация задач. Две стороны химической задачи

Определение химической задачи. Значение задач в курсе химии. Реализация межпредметных связей. Классификации задач. Две стороны химической задачи: химическая и математическая. Общий план решения расчетной задачи. Прямые и обратные задачи.

Лк-2 (1 ч). Основные этапы решения химической задачи. Запись условия и решения задачи. Алгоритмы решения задач.

Анализ задачи. Решение задач от вопроса – оптимальный путь решения задачи. Алгоритмы решения типовых задач. Плюсы и минусы алгоритмического подхода. Оформление решения задач. Графическая форма записи.

Лк-3 (1 ч). Химические понятия и физические величины, используемые при решении расчетных задач по химии

Абсолютные и относительные массы атомов (m_a , A_r), абсолютные и относительные массы молекул, молярная масса, ее расчет и размерность, формульная масса. Количество вещества и его размерность (моль). Число Авогадро. Молярный объем газов. Закон Авогадро и следствия из него. Относительная плотность газов. Абсолютная и относительная плотность веществ. Уравнение состояния идеального газа. Тепловой эффект реакции.

Лк-4 (1 ч). Методы решения задач. Виды расчетов при решении химических задач. Погрешность расчетов.

Физические и математические формулы, применяемые при решении задач. Закон постоянства состава – основа для решения задач по химическим формулам. Закон сохранения массы веществ – основа решения задач по уравнениям реакций.

Различные способы решения химических задач: составление пропорций, уравнений, систем уравнений, алгебраический способ, графический способ, метод подстановки и пр.

Точность и погрешность расчетов.

Лк-5 (1 ч). Расчеты с использованием первоначальных химических понятий. Расчёты по химическим формулам.

Вычисление массовой доли элемента в веществе и установление формулы вещества по известным массовым долям элементов.

Расчеты на взаимосвязь массы, объема, количества вещества, числа структурных частиц.

Расчеты абсолютной и относительной плотности газов. Расчеты на смеси газов.

Лк-6 (1 ч). Расчёты по уравнениям реакций и стехиометрическим схемам.

Вычисления масс веществ, объемов газов, количества вещества, числа структурных частиц по известным массе, объему, количеству реагентов или продуктов реакции.

Задачи на избыток-недостаток, на примеси, на выход продукта реакции от теоретически возможного.

Задачи, решаемые по стехиометрическим схемам.

Лк-7 (2 ч). Задачи на растворы.

Задачи на массовую долю вещества в растворе, с безводными солями и кристаллогидратами. Задачи на смешение растворов. Правило «креста». Расчёты, связанные с приготовлением растворов из веществ, взаимодействующих с водой.

Расчёты с использованием коэффициента растворимости.

Вычисления, связанные с приготовлением растворов молярной концентрации и молярной концентрации эквивалента (из сухого вещества, раствора).

Расчёты, связанные с переходом от одних способов выражения концентрации раствора к другим.

Вычисления по уравнениям реакций, протекающих в растворах.

Лк-8 (1 ч). Установление молекулярной формулы неизвестного вещества с использованием количественных данных.

Установление формулы органического вещества по данным продуктов сгорания; на основе данных абсолютной и относительной плотности газов. Установление формулы органического вещества на основе масс/объемов реагентов и продуктов.

Установление структуры вещества на основе характеристики его свойств или способов получения.

Лк-9 (1 ч). Задачи по теоретической химии.

Скорость реакции и факторы, влияющие на нее (закон действия масс, влияние температуры). Тепловой эффект реакции. Теплоты образования и сгорания. Задачи на электролиз. Задачи на α , рН.

Лк-10 (1 ч). Комбинированные задачи.

Вычисления по уравнениям нескольких последовательных реакций (по схеме).

Задачи «на пластинку в растворе». Задачи на «атомность».

Лк-11 (1 ч). Задачи повышенной сложности, олимпиадные и творческие задачи.

Критерии задач повышенной сложности. Примеры заданий.

Задачи и примеры их решения. Например:

1. При сплавлении кальцинированной соды, известняка и белого песка получился продукт с массовой долей оксида натрия 0,134, оксида кальция 0,12 и оксида кремния 0,75. Представьте формулу продукта в виде соединений оксидов. Что это за вещество? Запишите уравнения реакций, протекающих при его получении. Какой продукт получают при замене кальцинированной соды поташом? Какие еще разновидности продукта вы знаете?

2. Сплав состоит из калия и еще одного щелочного металла. При взаимодействии 3,2 г этого сплава с водой выделилось 2,4 л водорода (условия нормальные). Определите второй компонент в сплаве и рассчитайте состав сплава (в массовых долях).

3. Смесь паров пропина и изомерных монохлоралкенов при 145 °С и давлении 96,5 кПа занимает объем 18,0 л и при сжигании в избытке кислорода дает 18 г воды. Напишите все возможные структурные формулы монохлоралкенов. Вычислите объем 1,7% раствора нитрата серебра (плотностью 1,01 г/мл), который может прореагировать с продуктами сжигания исходной смеси, если известно, что ее плотность по воздуху равна 1,757?

Лк-12 (2 ч). Экспериментальные задачи.

Типы экспериментальных задач и подходы к их решению. Задачи на наблюдение явлений и их объяснение, на доказательство качественного и количественного состава веществ, на распознавание веществ, на выделение вещества из смеси, на конструирование прибора, на приготовление раствора, на осуществление цепочек превращений, на получение веществ и др.

Лабораторные занятия

Лб-1 (2 ч). Расчеты с использованием первоначальных химических понятий. Расчеты по химическим формулам.

Образцы задач для домашней подготовки и для решения на занятиях

1. Рассчитайте массы (в г) одной молекулы брома, двух атомов кальция, трех молекул сахарозы ($C_{12}H_{22}O_{11}$).
2. Какое количество вещества содержится в оксиде серы(VI) массой 12 г?
3. Определите массу карбоната натрия количеством вещества 0,25 моль.
4. Определите количество вещества атомарного бора, содержащегося в тетраборате натрия $Na_2B_4O_7$ массой 40,4 г. (0,8 моль)
5. Сколько и каких структурных единиц содержится в молекулярном йоде массой 50,8 г? ($1,2 \cdot 10^{23}$ молекул)
6. Сколько атомов фосфора содержится в тетрафосфоре P_4 массой 155 г? ($3 \cdot 10^{24}$)

7. В каком количестве вещества оксида серы (IV) содержится такое же число атомов серы, что и в пирите FeS_2 массой 24 г? (0,4 моль)
8. Рассчитайте массовую долю марганца в оксиде марганца (IV) и в оксиде марганца(VII). (63,2 и 49,5%)
9. Массовые доли серы и кислорода в оксиде серы равны соответственно 40 и 60%. Определите простейшую формулу этого оксида. (SO_3)
10. Массовая доля хлора в хлориде фосфора составляет 77,5%. Определите простейшую формулу хлорида. (PCl_3)
11. В состав химического соединения входят натрий, фосфор и кислород. Массовые доли элементов составляют (%): натрия – 34,6, фосфора – 23,3, кислорода – 42,1. Определите простейшую формулу соединения.
12. Какой объем займет при н.у. хлороводород массой 14,6 г? (8,96 л)
13. Сколько моль составляют, сколько молекул содержат и какой объем при н.у. занимают 11 г углекислого газа?
14. Определите плотность селеноводорода по водороду и по воздуху. (40,5 и 2,8)
15. Какие из перечисленных ниже газов легче воздуха: монооксид углерода, диоксид углерода, фтор, неон, ацетилен, аммиак, фосфин? Ответ подтвердите расчетами.
16. Определите плотность по водороду газовой смеси, состоящей из аргона объемом 56 л и азота объемом 28 л (н.у.). (18)
17. Имеется газовая смесь с массовыми долями (%): водорода – 35, азота – 65. Определите объемные доли газов в смеси. (88,3 и 11,7%)
18. Имеется смесь благородных газов, которая состоит из равных объемных долей гелия и аргона. Определите массовую долю каждого из газов в смеси. (9,1 и 90,9%)
19. Газовая смесь содержит кислород объемом 2,24 л и сернистый газ объемом 3,36 л (н.у.). Определите массу смеси. (12,8 г)
20. Определите объем, который займет при н.у. газовая смесь, содержащая водород массой 1,4 г и азот массой 5,6 г. (20,16 л).
21. Сколько атомов водорода содержится: а) в 10 молях бутана; б) в 3 л аммиака; в) в 2 г нитрата аммония?
22. Определите формулу вещества, если известно, что оно содержит атомов (в %): серебра – 7,69; азота - 23,08; водорода - 46,15; кислорода - 23,08 (по молям).(нитрат диаμμинсеребра)
23. Одинаково ли число молекул: а) в 0,5 г азота и 0,5 г метана; б) в 0,5 л азота и 0,5 л метана?
24. Масса смеси оксидов углерода равна 44 г, а объем смеси составляет 28 л (н.у.). Сколько молекул CO_2 приходится на одну молекулу CO ? (9:11)
25. Найдите молекулярную формулу соединения, содержащего (%): 43,4 натрия, 11,3 углерода, 45,3 кислорода. Предложите три варианта формул.
26. Сколько молекул содержится в воде объемом 50 мл? Какой объем займет эта вода, если ее перевести в пар (н.у.)?
27. Сколько молекул воды содержится в 1 л воды при н.у.? ($3,35 \cdot 10^{25}$)
28. Вычислите число атомов азота в 100 г карбоната аммония, содержащего 10% неазотистых примесей. ($1,13 \cdot 10^{24}$)
29. Вычислите массу кислорода, содержащуюся в 15,0 г серной кислоты. (9,79 г)
30. Рассчитайте, какова масса (в г) пяти молекул азота. ($2,33 \cdot 10^{-22}$)
31. Массовая доля фосфора в одном из его оксидов равна 56,4%. Плотность паров этого вещества по воздуху равна 7,6. Установите молекулярную формулу оксида. (P_4O_6)
32. ^xПри н.у. 12 л газовой смеси, состоящей из аммиака и углекислого газа, имеют массу 18 г. Сколько литров каждого из газов содержит смесь? (4,64 и 7,36 л)
33. ^xНайдите плотность по азоту воздуха, имеющего следующий объемный состав: 20,0% кислорода, 79,0% азота и 1,0% аргона. (1,03)

34. Имеется смесь азота и углекислого газа. При добавлении какого газа к этой смеси ее плотность: а) увеличится; б) уменьшится? Приведите по два примера на каждый случай.
35. Какой объем занимает 1 кг воздуха при н.у.?
36. Масса одной молекулы белого фосфора равна $6,02 \cdot 10^{-22}$ г. Установите формулу белого фосфора.
37. Сколько молекул находятся в 1 кубометре воздуха при н.у.? ($2,7 \cdot 10^{25}$)
38. Чему равна массовая доля водорода в воде?
39. Определите простейшую формулу соединения, если массовые доли составляющих его элементов равны: водород – 2,04%; сера – 32,65%; кислород – 65,31%. (серная кислота)
40. Определите формулу вещества, если известно, что оно содержит 6,25% фосфора, 12,5% азота, 56,25% водорода, 25,00% кислорода (по молям). Назовите это вещество. (гидрофосфат аммония)
41. В каком объеме водорода (н.у.) содержится столько же его атомов, сколько их в 10 г серной кислоты?
42. Вычислите среднюю молекулярную массу газовой смеси, состоящей из 4 объемов азота и 1 объема кислорода?
43. В каком объемном соотношении нужно смешать CH_4 и CO_2 , чтобы плотность полученной смеси была 1 г/л?
44. Оксид элемента имеет состав ЭO_3 . Массовая доля кислорода в этом оксиде составляет 60 %. Какой элемент образует оксид? Проанализируйте различные способы решения задачи.
45. Рассчитайте относительную молекулярную массу сульфата алюминия.
46. Рассчитайте абсолютную массу молекулы воды (сахарозы, атома железа и пр.).
47. Рассчитайте относительную плотность углекислого газа (хлора, аммиака и др.) по воздуху и водороду.
48. Сколько молекул содержится в 36 мл воды?
49. Выведите простейшую формулу соединения на основе следующих данных:
- 1) $\omega(\text{Na}) = 74,2\%$; $\omega(\text{O}) = 25,8\%$
 - 2) $\omega(\text{Na}) = 59 \%$; $\omega(\text{O}) = 41\%$
 - 3) $\omega(\text{K}) = 70,9 \%$; $\omega(\text{O}) = 29,1\%$
 - 4) $\omega(\text{K}) = 54,9 \%$; $\omega(\text{O}) = 45,1\%$
 - 5) $\omega(\text{Ba}) = 81\%$; $\omega(\text{O}) = 19\%$
 - 6) $\omega(\text{Mg}) = 31,4\%$; $\omega(\text{C}) = 14,3\%$; $\omega(\text{O}) = 57,1\%$
 - 7) $\omega(\text{Mg}) = 31,4 \%$; $\omega(\text{O}) = 20,9\%$; $\omega(\text{H}) = 1,3\%$; $\omega(\text{Cl}) = 46,4\%$
 - 8) $\omega(\text{Ca}) = 35,1 \%$; $\omega(\text{H}) = 1,75\%$; $\omega(\text{C}) = 21,05\%$; $\omega(\text{O}) = 42,1\%$
 - 9) $\omega(\text{Be}) = 20,9\%$; $\omega(\text{O}) = 74,4\%$; $\omega(\text{H}) = 4,7\%$
 - 10) $\omega(\text{Ba}) = 98,56\%$; $\omega(\text{H}) = 1,44\%$
 - 11) $\omega(\text{Na}) = 27,4\%$; $\omega(\text{H}) = 1,2\%$; $\omega(\text{C}) = 14,3\%$; $\omega(\text{O}) = 57,1\%$
 - 12) $\omega(\text{Ba}) = 52,9\%$; $\omega(\text{H}) = 0,77\%$; $\omega(\text{C}) = 9,27\%$; $\omega(\text{O}) = 37,06\%$
 - 13) $\omega(\text{Na}) = 43,4\%$; $\omega(\text{C}) = 11,3\%$; $\omega(\text{O}) = 45,3\%$
 - 14) $\omega(\text{Sr}) = 47,8\%$; $\omega(\text{S}) = 17,4\%$; $\omega(\text{O}) = 34,8\%$
 - 15) $\omega(\text{K}) = 49,4\%$; $\omega(\text{S}) = 20,2\%$; $\omega(\text{O}) = 30,4\%$.

Изобразите графическую (структурную) формулу вещества, назовите его, укажите принадлежность к классу(группе) соединений.

Лб-2 (2 ч). Расчеты по уравнениям реакций и стехиометрическим схемам.

Образцы задач:

1. Рассчитайте массу осадка, образующегося при взаимодействии 200 г 15% раствора серной кислоты с избытком раствора хлорида бария.

2. Какой объем сернистого газа можно получить (н.у.) при обжиге 120 кг сульфида цинка, если выход продукта составляет 82%?

3. Какой объем 98% серной кислоты (плотностью 1,89 г/мл) можно получить из 1 т пирита?

Лб-3 (2 ч). Задачи на растворы.

Образцы задач:

1. В каком соотношении по массе нужно смешать 5% и 25% растворы аммиака, чтобы получить 10% раствор?

2. Какова молярная концентрация 17% раствора гидроксида калия (плотностью 1,01 г/мл)?

3. Какую массу медного купороса (пентагидрата сульфата меди(II)) и объем воды следует взять для приготовления 300 г 3 % раствора сульфата меди?

4. 250 г насыщенного при 20 °С раствора хлорида кальция охлаждают до 0 °С. Выпадет ли осадок кристаллогидрата, содержащего шесть молекул воды на одну молекулу соли. Растворимость (на 100 г воды) хлорида кальция при 20 °С равна 74,5, а его кристаллогидрата при 0 °С – 37,3. Определите массу осадка и массовую долю соли в растворе, полученном после отделения осадка.

Лб-4 (2 ч). Задачи на установлении формулы вещества.

Образцы задач:

1. Газообразное органическое соединение имеет такую же плотность, как углекислый газ, а массовые доли углерода и водорода в нем составляют соответственно 81,8 и 18,2%. Какое это соединение?

2. 1 л газообразного органического соединения имеет при н.у. массу 1,34 г. Массовые доли углерода и водорода в нем составляют соответственно 40,0 и 6,7%, остальное – кислород. Установите формулу соединения.

3. В результате сгорания 0,828 г органического соединения образовалось 1,584 г углекислого газа и 0,972 г воды. Плотность паров этого соединения по воздуху 1,59. Установите формулу соединения и вычислите объем воздуха (н.у.), необходимый для полного сгорания 9,2 г этого вещества.

Лб-5 (2 ч). Комбинированные задачи.

Образцы задач:

1. Азот, угольный и сернистый ангидриды образуют смесь объемом 8,96 г (н.у.) и плотностью по водороду 25. При пропускании ее через раствор КОН объем газа уменьшился в 4 раза. Найдите молярные количества газов в смеси.

2. Сжиганием 25 л сероводорода (н.у.) получили сернистый газ, присеем его выход составил 90% от теоретического. Полученный газ пропустили через раствор, содержащий 280 г гидроксида калия. Определите массу образовавшейся соли.

Лб-6 (2 ч). Задачи повышенной сложности.

Образцы задач:

1. При действии соляной кислоты на некоторый металл масса растворившегося металла в граммах оказалась численно в 2,5 раза больше объема выделившегося водорода в литрах (н.у.). Какой это был металл, если при растворении в кислоте он окислился до степени окисления +2?

2. 2 г хромового ангидрида растворили в воде. Через полученный раствор пропустили избыток сернистого газа, затем добавляли раствор аммиака до прекращения образования осадка. Потом осадок отделили от раствора и прокалили. Какова масса остатка после прокаливания?

3. Найдите массовую долю оксида алюминия и оксида железа(III) в смеси, если при обработке некоторого количества смеси щелочью ее масса уменьшилась на 4,0 г, а при восстановлении такого же количества водородом образовалось 5,4 г воды?

Лб-7 (2 ч). Экспериментальные задачи.

Образцы задач:

1. В двух пробирках содержатся растворы хлорида алюминия и гидроксида натрия. Не прибегая к помощи других реагентов, распознайте каждое вещество.

2. В пробирках под номерами 1-4 содержатся растворы карбоната натрия, гидроксида натрия, сульфата натрия и хлорида натрия. Распознайте каждое их предложенных веществ.

3. Докажите, что в состав четыреххлористого углерода входит хлор.

4. Нагрейте в пробирке немного карбоната аммония. Почему вещество исчезло?

5. Получите оксид меди(II), взяв за основу раствор сульфата меди.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов осуществляется в процессе теоретической и практической подготовки к лабораторным занятиям, а также в процессе индивидуального выполнения практических заданий на занятии.

Образцы вопросов и заданий для подготовки к лабораторным занятиям:

Лабораторная работа №1. Расчеты с использованием первоначальных химических понятий. Расчёты по химическим формулам.

1. Размеры и массы атомов и молекул. Относительные атомные и молекулярные массы. Число Авогадро.
2. Моль-единица количества вещества. Молярная масса и молярный объем.
3. Простые и сложные вещества. Аллотропия.
4. Основные стехиометрические законы.

Блок расчетных задач

1. Вычислите, какой объем займет хлор массой 14,2 г при температуре 25 °С и давлении 110,3 кПа. (4,5 л)

2. Газовая смесь объемом 1 л (н.у.) содержит водород с объемной долей 40% и оксид углерода(II) с объемной долей 60%. Вычислите массу смеси. (0,786 г)

3. Имеется газовая смесь, состоящая из водорода с массовой долей 40% и оксида углерода(IV) с массовой долей 60%. Определите объемные доли газов в смеси, считая условия нормальными. (94%, 6%)

4. Какие из перечисленных газов легче воздуха и во сколько раз: азот, кислород, фтор, неон, ацетилен, аммиак, гелий?

5. Рассчитайте среднюю относительную плотность по воздуху газовой смеси, содержащей азот с объемной долей 20%, воздух с объемной долей 50% и метан с объемной долей 30%. (0,8)

6. Вычислите среднюю относительную плотность по водороду газовой смеси, состоящей из гелия объемом 112 л (н.у.) и кислорода объемом 18 л (н.у.).

7. Определите объемные доли оксида углерода(IV) и этана в смеси, если средняя относительная плотность ее по воздуху равна 18.

8. Для варки стекла были взяты оксид кремния, карбонат натрия, карбонат кальция в молярном отношении 6:1:1. Выразите состав образовавшегося стекла в виде формул оксидов.

Лабораторная работа №3. Задачи на растворы.

1. Приведите формулы для расчета ω , C , $C_{\text{экв}}$.

2. Перечислите известные вам размерные и безразмерные способы выражения состава растворов.

3. В 150 г воды растворили 15 г нитрата калия. Определите массовую долю полученного раствора.

4. Вычислите процентную и молярную концентрации раствора H_2SO_4 , полученного при растворении 22 г кислоты в 378 мл H_2O , если плотность его равна $1,045 \text{ г/см}^3$.
5. Определите массу NaOH , необходимую для приготовления 200 мл раствора с молярной концентрацией 0,15.
6. Вычислите эквивалентную концентрацию 16% раствора хлорида алюминия плотностью $1,149 \text{ г/см}^3$.
7. Определите массы медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и воды, необходимые для приготовления 400 г 10% раствора сульфата меди.
8. Вычислите молярную концентрацию азотной кислоты в 12,65% -ом растворе с плотностью $1,07 \text{ г/мл}$.
9. В каком соотношении по массе следует смешать 40 и 15%-ые растворы, чтобы получить 35%-й?
10. В 200 г раствора при 50°C содержится 54 г хлорида натрия. Определите массовую долю соли в растворе и коэффициент ее растворимости.

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для *текущей* аттестации

Текущая аттестация осуществляется с применением химических диктантов/тестовых заданий и заданий по решению задач по каждому разделу дисциплины.

1. Химический диктант. Примеры теоретических вопросов по первой теме курса:

1. Приведите обозначение и размерность молярной массы.
2. Приведите обозначение относительной атомной массы.
3. Число Авогадро (обозначение, значение, размерность).
4. Молярный объем газа: обозначение, значение при н.у., размерность.
5. Приведите формулу для расчета массовой доли элемента в веществе.
6. Приведите формулу для расчета относительной плотности газов.
7. Чему равна средняя молекулярная масса воздуха?
8. Как связана масса, молярная масса и количество вещества?
9. Как связаны объем, молярный объем и количество вещества?
10. Как связаны количество вещества и число структурных частиц в нем?

Критерии оценивания:

«Зачтено» - задания выполнены верно на 50-100%

«Не зачтено» - задания выполнены менее чем на 50%.

2. Выполнение индивидуальных заданий по решению задач. Примеры заданий.

Основные понятия химии

Вариант 1

1. Сколько моль составляют 2 г гидроксида натрия?
2. Рассчитайте абсолютную массу молекулы углекислого газа.
3. Рассчитайте относительную плотность аммиака по воздуху и по водороду.
4. Рассчитайте массовые доли каждого из элементов в нитрате аммония.
5. Какой объем занимают при н.у. 23 г оксида азота(IV)?
6. В каком объеме водорода (н.у.) содержится столько же его атомов, сколько их в 10 г серной кислоты?
7. Массовая доля хлора в одном из его оксидов составляет 52,6%. Определите простейшую формулу оксида.

Вариант 2

1. Сколько моль составляют 5,6 л (н.у.) оксида азота(II)?
2. Рассчитайте число молекул в 36 мл воды.
3. Рассчитайте относительную плотность хлора по воздуху и по водороду.
4. Рассчитайте массовую долю воды в дигидрате хлорида бария.

5. Какой объем при н.у. занимают 11 г оксида азота(I)?
6. Массовая доля фосфора в одном из его оксидов составляет 56,4%. Выведите простейшую и истинную формулу, если это вещество – димер.
7. Одинаково ли число молекул: а) в 0,5 г азота и 0,5 г метана; б) в 0,5 л азота и 0,5 л метана?

Растворы

В-1

1. Какая масса хлорида аммония содержится в 405 г насыщенного при 15°C растворе, если коэффициент растворимости этой соли при данной температуре равен 35 г?
2. В воде массой 80 г растворили 20 г кристаллогидрата $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Рассчитайте массовую долю сульфата натрия в полученном растворе.
3. Определите молярную концентрацию 47,7%-го раствора H_3PO_4 , имеющего плотность 1,315 г/л.

В-2

1. Какая масса хлорида калия выпадет в осадок при охлаждении 302,2 г насыщенного при 80°C раствора (растворимость 51,1 г) до 20°C (растворимость 34 г)?
2. Какая масса железного купороса $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ понадобится для приготовления 30 кг 0,5%-го раствора сульфата железа?
3. Определите молярную концентрацию раствора, полученного при растворении сульфата натрия массой 42,6 г в воде массой 300 г, если плотность полученного раствора составляет 1,12 г/мл.

Критерии оценивания:

«Зачтено» - задания выполнены верно на 50-100%

«Не зачтено» - задания выполнены менее чем на 50%.

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Средствами оценивания являются задания для текущего контроля.

Критерии оценивания:

«Зачтено» выставляется студенту, который:

- написал химический диктант/ тестовое задание с оценкой «зачтено»;
- решил индивидуальные задачи с оценкой «зачтено».

«Не зачтено» выставляется студенту, который:

- имеет результат «не зачтено» по любой контролирующей процедуре в рамках текущей аттестации.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Список основной литературы

1. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебно-практическое пособие / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8914-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488747>
2. Химия. Задачник: учебное пособие для вузов / Ю. А. Лебедев [и др.] ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 238 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5732-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450460>
3. Щербаков, В. В. Общая химия. Сборник задач : учебное пособие для вузов / В. В. Щербаков, Н. Н. Барботина, К. К. Власенко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07936-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493152>

4. Апарнев, А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений : учебное пособие для вузов / А. И. Апарнев, Л. И. Афолина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 127 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09072-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492085>

5. Олейников, Н. Н. Химия. Алгоритмы решения задач и тесты : учебное пособие для вузов / Н. Н. Олейников, Г. П. Муравьева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9664-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490477>

6. Общая и неорганическая химия. Задачник : учебное пособие для вузов / С. С. Бабкина [и др.]; под редакцией С. С. Бабиной, Л. Д. Томиной. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 464 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01498-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489152>

7. Зайцев, О. С. Химия. Лабораторный практикум и сборник задач : учебное пособие для вузов / О. С. Зайцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 202 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4106-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489159>

8. Пузаков, С. А. Общая химия, сборник задач и упражнений : учебное пособие для вузов / С. А. Пузаков, В. А. Попков, А. А. Филиппова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09473-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488833>

7.2. Список дополнительной литературы

1. Кольцова, Э. М. Численные методы решения уравнений математической физики и химии : учебное пособие для вузов / Э. М. Кольцова, А. С. Скичко, А. В. Женса. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 220 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06219-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493026>

2. Росин, И. В. Химия. Учебник и задачник : для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 420 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01536-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489250>

3. Аликберова Л. Ю., Рукх Н. С. Полезная химия: задачи и истории. - М.: Дрофа, 2005.

4. Ерыгин Д.П., Шишкин Е.А. Методика решения задач по химии.— М.: Просвещение, 1989.

5. Кузьменко Н.Е., Ерёмин В.В. Сборник задач и упражнений по химии. — М.: Оникс 21 век, 2001.

6. Николаенко В.К. Сборник задач по химии повышенной трудности.— М.: РОСТ, МИРОС, 1996.

7. Штремплер Г.И., Хохлова А.И. Методика решения расчетных задач по химии.— М.: Просвещение, 1998.

8. Антонов О. В., Константинова М. В. Решение задач по уравнениям химических реакций // Химия в школе. — 2005. — № 7. - С. 50-51.

9. Архангельская О. В., Гольков И.А Трудная задача? Начнем по порядку... // Химия в школе. - 2003. — № 2. - С. 51-55.

10. Ахметов М. А. Решение задач повышенной трудности с использованием таблиц // Химия в школе. — 2004. — № 4. — С. 56-58.

11. Байбагисова З. Э. Графические задачи в обучении химии // Химия в школе. - 2002. - № 6. - С. 30-32.
12. Беляев Н. Н. О рациональных приемах расчета массы раствора // Химия в школе. - 2003. — № 9. - С. 54-56.
13. Будруджак П. Задачи по химии. — М.: Мир, 1989.
14. Васильева С.И. Алгебраические уравнения и неравенства в химических задачах./ В сб. Совершенствование преподавания химии в школе и ВУЗе (Вып. 3).— Смоленск: СГПУ, 2004. С. 21-29.
15. Васильева С.И. Химические задачи в экологическом воспитании учащихся./ В сб. Совершенствование преподавания химии в школе и ВУЗе (Вып. 2).— Смоленск: СГПУ, 2003. С. 12-18.
16. Васильева С.И. Химические задачи с неполным условием и их применение в учебном процессе./ В сб. Совершенствование преподавания химии в школе и ВУЗе (Вып. 1).— Смоленск: СГПУ, 2002. С. 3-9.
17. Васильева С.И. Химия в задачах (Вычисления по химическим формулам).— Смоленск: ИУУ, 1995.
18. Васильева С.И. Химия в задачах (Растворы).— Смоленск: СГПУ, 2000.
19. Витинг Л. М., Резницкий Л. А. Задачи и упражнения по общей химии. - М.: Изд-во МГУ, 1976.
20. Воскобойникова Н. П. Обучение восьмиклассников решению расчетных задач // Химия в школе. - 2003. — № 9 — С. 49-53.
21. Запольстх Г. Ю. Курс по выбору «Решение химических задач разными способами» // Химия в школе. — 2005. — № 8. — С. 39-41.
22. Канап В. А. Занимательные и познавательные задачи по химии. — Минск Универсал Пресс, 2005.
23. Кондрашин В. Ю., Немчинова Е. В. Решение задач с нестандартным содержанием // Химия в школе. — 2005. — № 7. — С. 52-57.
24. Кохлова А. И. Задачи по химии. 8-11 классы. — М.: Владос, 2004.
25. Курдюмов Г. М. 1234 вопроса по химии. — М.: Мир, 2004.
26. Ли В. Задачи повышенной сложности по неорганической химии // Химия в школе. - 2004. - № 10. - С. 36-39.
27. Попова Т. В., Щеглова Н. В. Понятие «эквивалент» в химии. — Йошкар-Ола, 2002.
28. Староста В. И. Как обучать осмысленному решению расчетных задач // Химия в школе. — 2002. — № 10. — С. 53-58.
29. Халипова А И., Половняк В. К, Яблочкина Т. К. О математических методах решения химических задач // Химия в школе. // 2002. - № 6. - С. 32-35.
30. Шабаршин В. М. Решение расчетных задач с использованием обобщающих таблиц // Химия в школе. - 2002. - № 6. - С. 52-53.
31. Шишкин Е. А. Пути решения расчетной задачи // Химия в школе. - 2005. - № 4. - С. 46-53.
32. Эшидаров А. А, Хидиров Ш. Ш. Кроссворды с использованием расчетных задач // Химия в школе. - 2005. - № 9. — С. 60-62.

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- 1) <http://www.ru/text/database/chemy/START.html> (электронный справочник informika)
- 2) <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/> (Электронная библиотека учебных материалов по химии портала “ChemNet”)
- 3) <http://www.chem.msu.ru/rus/weldept.html> (Сайт химического факультета МГУ)
- 4) <http://www.chemistry.narod.ru/> (Мир химии)

- 5) <http://rusacademedu.ru/> (Сайт Российская академия образования)
- 6) <http://www-windows-1251.edu.yar.ru/russian/cources/chem/> (Химическая страничка)
- 7) www.chem.msu.ru;
- 8) www.alhimik.ru.
- 9) <http://www.education.spb.ru/gtp/gtp.htm> (Проект "Глобальное Мышление")

8. Материально-техническое обеспечение

В учебном процессе для освоения дисциплины используются следующие технические средства:

- химическая лаборатория (ауд. 62, корпус 1), химические реактивы;
- приборы и оборудование учебного назначения (при решении экспериментальных задач);
- компьютерное и мультимедийное оборудование (на лекциях – ауд. 65, корпус 1, для самоконтроля знаний студентов, для обеспечения студентов методическими рекомендациями в электронной форме).

Дидактические материалы:

- 1) Комплекты заданий по темам курса для подготовки к лабораторным занятиям.
- 2) Комплекты контролирующих заданий по темам курса.
- 3) Таблицы.

9. Программное обеспечение

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), лицензия 66975477 от 03.06.2016 (бессрочно).

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Юрайт», ЭБС «IPRbooks», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, а также доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022