СПЕЦИФИКАЦИЯ
региональной диагностической работы по учебному предмету «Химия»
для обучающихся 10 классов общеобразовательных организаций Московской области, изучающих химию на углубленном уровне

1. Назначение работы

Региональная диагностическая работа (далее – РДР) по учебному предмету «Химия» проводится в целях мониторинга учебной подготовки обучающихся 10 классов общеобразовательных организаций, изучающих курс химии на углубленном уровне, в соответствии с планируемыми результатами федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО). РДР позволяет осуществить диагностику достижения предметных и метапредметных результатов, в том числе овладение межпредметными понятиями и способность использования универсальных учебных действий (УУД) в учебной и познавательной практике.

2. Документы, определяющие содержание и характеристики диагностической работы

Контрольные измерительные материалы (КИМ) РДР разработаны на основе следующих документов:

1) приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (ред. от 12.02.2025) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования»;

2) приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014 № 1645 «О внесении изменений в приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года N 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования"».

При разработке КИМ РДР учитывается содержание федеральной образовательной программы среднего общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»).

3. Подходы к отбору содержания, разработке структуры диагностической работы

Диагностическая работа основана на системно-деятельностном, уровневом и комплексном подходах к оценке образовательных достижений. В рамках РДР наряду с предметными результатами освоения основной образовательной программы среднего общего образования оценивается также достижение метапредметных результатов, включающих освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные).

Содержание заданий РДР в целом соответствует формулировкам, принятым в учебниках, включенных в федеральный перечень учебников, допущенных Министерством просвещения Российской Федерации к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего общего образования[1].

---

[1] Приложение N 1. Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и установлении предельного срока использования исключенных учебников и разработанных в комплекте с ними учебных пособий. (Утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 22 июня 2026 г. N 436) https://docs.cntd.ru/document/1319159699

4. Характеристика структуры и содержания диагностической работы

КИМ рассчитаны на проверку требований к уровню подготовки обучающихся 10 классов, изучающих химию на углубленном уровне.

При составлении работы использованы следующие принципы отбора содержания:

- соответствие заданий проверяемым группам предметных результатов освоения ФООП по химии;
- соответствие содержания заданий уровню сложности (базовому, повышенному, высокому);
- наличие нескольких вариантов работы для объективной оценки овладения обучающимися понятийным аппаратом, теоретическими знаниями, умениями и способами деятельности, которые формируются в курсе изучения химии;
- варианты равноценны по сложности и охвату проверяемого материала.

Содержание РДР охватывает учебный материал по химии, изученный к моменту проведения работы и включает задания, проверяющие усвоение элементов содержания разделов химии «Органические вещества», «Методы познания в химии. Химия и жизнь» и «Расчёты по химическим формулам и уравнениям».

Каждый вариант диагностической работы включает 18 заданий, которые различаются по уровню сложности (базовый, повышенный, высокий), что позволяет определить индивидуальный уровень достижения образовательных результатов обучающихся, имеющих различный уровень предметной подготовки:

- задания базового уровня проверяют усвоение наиболее важных предметных результатов и сконструированы на базе наиболее значимых элементов содержания;
- задания повышенного уровня сложности позволяют диагностировать уровень сформированности у обучающихся умений интегрировать и применять знания в измененной учебной ситуации, решать задачи повышенной сложности;
- задания высокого уровня сложности проверяют способность обучающихся применять предметные знания и исследовательские умения для решения сложных задач, работать с текстовой информацией (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент заданий по уровню от общего количества заданий (18 заданий – 100%)
Базовый	7	7	39
Повышенный	9	17	50
Высокий	2	8	11
Итого	18	32	100

Диагностическая работа содержит задания различного типа, что позволяет проверить умение обучающихся выполнять задания, требующие как краткого ответа, так и развернутого, а также умение выполнять задания на соответствие или множественный выбор ответов (таблица 2).

Таблица 2 – Распределение заданий работы по типу

Тип заданий	Количество заданий	Задания	Максимальный балл
С выбором ответа в виде набора цифр	10	2−4, 6−8, 10−12, 16	15
С ответом в виде выбора цифр (на соответствие)	5	1, 5, 9, 14, 15	8
С ответом в виде записи номеров выбранных веществ под соответствующими буквами	1	13	1
Развернутый ответ	2	17, 18	8
Итого	18	1–18	32

5. Система оценивания отдельных заданий и диагностической работы в целом

Правильное выполнение задания диагностической работы оценивается в 1, 2, 3 или 5 баллов.

Распределение баллов по заданиям представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение баллов по заданиям

Задание	Баллы	Общее количество баллов
1, 2, 4, 7, 11, 12, 13, 15	1	8
3, 5, 6, 8, 9, 10, 14, 16	2	16
17	5	5
18	3	3
Всего		32

Задания 1–16 с кратким ответом, задания 17 и 18 – с развернутым ответом.

Правильное выполнение каждого из заданий 1, 2, 4, 7, 11, 12, 13, 15 оценивается 1 баллом.

Ответы к заданиям 2–4, 6–8, 10–12, 16 представляют собой последовательность цифр, которые следует записывать в поле для ответа без пробелов, запятых или иных символов.

Ответом на задание 13 является запись номеров выбранных веществ под соответствующими буквами.

Задания 1, 5, 9, 14, 15 предполагают установление соответствия. Номера выбранных ответов необходимо внести в таблицу под соответствующими буквами.

Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания и полностью совпадает с эталоном ответа.

Правильное выполнение каждого из заданий 3, 5, 6, 8, 9, 10, 14, 16 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своем месте; 1 балл выставляется, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе на задания 4, 10, 16 больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

Развернутые ответы проверяются по критериям экспертами. Задания с развернутым ответом могут быть выполнены обучающимися различными способами. Наличие каждого требуемого элемента ответа оценивается 1 баллом, максимальная оценка верно выполненного задания 17 составляет 5 баллов, задания 18 – 3 балла.

При наличии в задании 18 уравнений химических реакций, отражающих дополнительные/альтернативные химические превращения, которые не противоречат условиям заданий и соответствуют расчётам, задание считается выполненным верно и оценивается в соответствии со шкалой и критериями оценивания.

Максимальный балл за выполнение всей работы – 32 балла.

Рекомендации по переводу баллов в отметки по пятибалльной шкале представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Диапазон баллов для выставления отметок

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0–11	12–18	19–25	26–32

Критерии распределение баллов по уровням представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Критерии распределения баллов по уровням достижения предметных результатов

№ п/п	Название уровня	Условное обозначение	Отметка по пятибалльной шкале	Критерии выделения уровней	Критерии выделения уровней: % от максимального балла
1	Недостаточный	НД	«2»	0 – 6	<20%
2	Пониженный	ПН		7 – 11	>=20% И <35%
3	Базовый	Б	«3»	12 – 18	>=35% И <57%
4	Повышенный	ПВ	«4»	19 – 25	>=57% И <80%
5	Высокий	В	«5»	26 – 32	>=80%

6. Время выполнения работы

На выполнение РДР отводится 100 минут, включая два пятиминутных перерыва для гимнастики глаз (на рабочем месте) через каждые 30 минут работы.

7. Дополнительные материалы и оборудование

При выполнении диагностической работы используются:

- Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева;
- таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде;
- электрохимический ряд напряжений металлов.

Во время выполнения работы разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

8. Условия проведения диагностической работы

Диагностическая работа проводится согласно Регламенту проведения региональных диагностических работ в Московской области.

9. План работы

Обобщенный план варианта диагностической работы по химии представлен в таблице 6.

Уровни сложности задания: Б – базовый; П – повышенный; В – высокий.

Таблица 6 – Обобщенный план варианта диагностической работы

№ задания	Контролируемые элементы содержания	Проверяемые умения	Код КЭС /КТ	Уровень сложности задания	Max балл за выполнение задания	Примерное время выполнения (мин.)
1	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	Классифицировать органические вещества по всем известным классификационным	1.1.4/ 4.2	Б	1	2

№ задания	Контролируемые элементы содержания	Проверяемые умения	Код КЭС /КТ	Уровень сложности задания	Мах балл за выполнение задания	Примерное время выполнения (мин.)
		признакам				
2	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа	Определять/ классифицировать гомологи и изомеры	1.1.3/ 8.1	Б	1	2
3	Характерные физические и химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов.	Характеризовать строение, химические свойства и основные способы получения изученных органических соединений	1.2.2/ 8.2, 9	П	2	3
4	Характерные физические и химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов.		1.2.4/ 8.2, 9	Б	1	2
5	Характерные физические и химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов.		1.2.5/ 8.2, 9	П	2	4
6	Характерные физические и химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Важнейшие способы их получения		1.3.1/ 8.2, 9	П	2	5
7			1.3.3; 1.3.4/ 8.2, 9	Б	1	2
8	Химические свойства: реакции присоединения, замещения в α-положение при двойной связи, полимеризации и окисления. Правило Марковникова.		1.3.5/ 8.2, 9	П	2	5
9	Характерные химические свойства углеводородов: диенов, алкинов, Основные способы получения углеводородов (в лаборатории).	Характеризовать строение, химические свойства и основные способы получения изученных органических соединений	1.1.6/ 8.2, 9	П	2	5
10	Характерные химические свойства и способы получения ароматических соединений		1.2.8 / 8.2, 9	П	2	5
11	Характерные химические свойства и способы получения ароматических соединений		1.3.4/ 8.2, 9	Б	1	2
12	Характерные химические свойства карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих веществ		1.3.6; 1.3.7 / 8.2, 9	Б	1	2
13	Реакции, подтверждающие	Объяснять	1.2.10/	П	1	3

№ задания	Контролируемые элементы содержания	Проверяемые умения	Код КЭС /КТ	Уровень сложности задания	Max балл за выполнение задания	Примерное время выполнения (мин.)
	взаимосвязь органических соединений	зависимость свойств органических веществ от их состава и строения	7.1, 8.2, 13			
14	Качественные реакции органических соединений	Планировать/проводить эксперимент по распознаванию важнейших органических соединений	1.2.12/ 10,13	П	2	8
15	Научные методы исследования химических веществ и превращений. Природные источники углеводородов, их переработка Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации	Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами. Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике. Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ	1.5.6/ 1.4, 1.5, 2.2, 14, 15	Б	1	2
16	Научные методы исследования химических веществ и превращений. Природные источники углеводородов, их переработка Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации		1.5.1/ 1.4, 1.5, 2.2, 14, 15	П	2	8
17	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений. Объяснять зависимость свойств органических веществ от их состава и строения	1.2.10/ 7.1, 8.2, 13	В	5	15
18	Установление молекулярной формулы вещества	Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	1.5.8/ 10.5,14	В	3	15
		Итого	Б-7 П- 9 В-2		32	90

Распределение заданий по видам проверяемых умений и способам действий представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Распределение заданий по видам проверяемых умений и способам действий

№	Основные умения и способы действий	Номера заданий
1	***Знать/понимать:***	
1.1	важнейшие химические понятия	1–2
1.2	основные законы и теории химии	1–2
1.3	важнейшие вещества и материалы	15, 16
2	***Уметь:***	
2.1	*определять/классифицировать*: принадлежность веществ к различным классам органических соединений; гомологи и изомеры	1–3
2.2	*характеризовать*: строение, физические и химические свойства и способы получения изученных органических соединений	4–13, 17
2.3	*объяснять*: зависимость свойств органических веществ от их состава и строения	13, 17
2.4	*Планировать/проводить*: эксперимент по получению и распознаванию важнейших органических соединений с учётом приобретённых знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту; вычисления по химическим формулам и уравнениям	14
2.5	*Проводить* вычисления по химическим формулам и уравнениям	18

Кодификатор проверяемых элементов содержания представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Кодификатор проверяемых элементов содержания

Код КЭС	Наименование контролируемого элемента содержания
1	**ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**
1.1	**Теоретические основы органической химии**
1.1.1	Предмет и значение органической химии, представление о многообразии органических соединений
1.1.2	Электронное строение атома углерода: основное и возбуждённое состояния. Валентные возможности атома углерода. Химическая связь в органических соединениях. Типы гибридизации атомных орбиталей углерода. Механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Типы перекрывания атомных орбиталей, σ- и π-связи. Одинарная, двойная и тройная связь. Способы разрыва связей в молекулах органических веществ. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле и электрофиле
1.1.3	Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова и современные представления о структуре молекул. Значение теории строения органических соединений. Молекулярные и структурные формулы. Структурные формулы различных видов: развёрнутая, сокращённая, скелетная. Изомерия. Виды изомерии: структурная, пространственная. Электронные эффекты в молекулах органических соединений (индуктивный и мезомерный эффекты)
1.1.4	Представление о классификации органических веществ. Понятие о функциональной группе. Гомология. Гомологические ряды. Систематическая номенклатура органических соединений (IUPAC) и тривиальные названия отдельных представителей
1.1.5	Особенности и классификация органических реакций. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии
1.1.6	Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе, опыты по превращению органических веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение)
1.2	**Углеводороды**
1.2.1	Алканы. Гомологический ряд алканов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алканов, sp^3-гибридизация атомных орбиталей углерода, σ-связь. Физические свойства алканов

Код КЭС	Наименование контролируемого элемента содержания
1.2.2	Химические свойства алканов: реакции замещения, изомеризации, дегидрирования, циклизации, пиролиза, крекинга, горения. Представление о механизме реакций радикального замещения
1.2.3	Нахождение в природе. Способы получения и применение алканов
1.2.4	Циклоалканы. Общая формула, номенклатура и изомерия. Особенности строения и химических свойств малых (циклопропан, циклобутан) и обычных (циклопентан, циклогексан) циклоалканов. Способы получения и применение циклоалканов
1.2.5	Алкены. Гомологический ряд алкенов, общая формула, номенклатура. Электронное и пространственное строение молекул алкенов, sp^2-гибридизация атомных орбиталей углерода, σ- и π-связи. Структурная и геометрическая (цис-транс-) изомерия. Физические свойства алкенов. Химические свойства: реакции присоединения, замещения в α-положение при двойной связи, полимеризации и окисления. Правило Марковникова. Качественные реакции на двойную связь. Способы получения и применение алкенов
1.2.6	Алкадиены. Классификация алкадиенов (сопряжённые, изолированные, *кумулированные*). Особенности электронного строения и химических свойств сопряжённых диенов, 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация сопряжённых диенов. Способы получения и применение алкадиенов
1.2.7	Алкины. Гомологический ряд алкинов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекул алкинов, sp-гибридизация атомных орбиталей углерода. Физические свойства алкинов. Химические свойства: реакции присоединения, димеризации и тримеризации, окисления. Кислотные свойства алкинов, имеющих концевую тройную связь. Качественные реакции на тройную связь. Способы получения и применение алкинов
1.2.8	Ароматические углеводороды (арены). Гомологический ряд аренов, общая формула, номенклатура и изомерия. Электронное и пространственное строение молекулы бензола. Физические свойства аренов. Химические свойства бензола и его гомологов: реакции замещения в бензольном кольце и углеводородном радикале, реакции присоединения, окисление гомологов бензола. Представление об ориентирующем действии заместителей в бензольном кольце на примере алкильных радикалов, карбоксильной, гидроксильной, амино- и нитрогруппы, атомов галогенов. Особенности химических свойств стирола. Полимеризация стирола. Способы получения и применение ароматических углеводородов
1.2.9	Природный газ. Попутные нефтяные газы. Нефть и её происхождение. Каменный уголь и продукты его переработки. Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), риформинг, пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту.
1.2.10	Генетическая связь между различными классами углеводородов
1.2.11	Электронное строение галогенпроизводных углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксогруппу, нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу. Действие на галогенпроизводные водного и спиртового раствора щёлочи. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. Использование галогенпроизводных углеводородов в быту, технике и при синтезе органических веществ
1.2.12	Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение физических свойств углеводородов (растворимость), качественных реакций углеводородов различных классов (обесцвечивание бромной или иодной воды, раствора перманганата калия, взаимодействие ацетилена с аммиачным раствором оксида серебра(I)), качественное обнаружение углерода и водорода в органических веществах, получение этилена и изучение его свойств, ознакомление с коллекциями «Нефть» и «Уголь», с образцами пластмасс, каучуков и резины, моделирование молекул углеводородов и галогенпроизводных углеводородов
1.3	**Кислородсодержащие органические соединения**

Код КЭС	Наименование контролируемого элемента содержания
1.3.1	Предельные одноатомные спирты. Строение молекул (на примере метанола и этанола). Гомологический ряд, общая формула, изомерия, номенклатура и классификация. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородные связи между молекулами спиртов. Химические свойства: реакции замещения, дегидратации, окисления, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами. Качественная реакция на одноатомные спирты. Действие этанола и метанола на организм человека. Способы получения и применение одноатомных спиртов
1.3.2	Простые эфиры, номенклатура и изомерия. Особенности физических и химических свойств
1.3.3	Многоатомные спирты – этиленгликоль и глицерин. Физические и химические свойства: реакции замещения, взаимодействие с органическими и неорганическими кислотами, качественная реакция на многоатомные спирты. Представление о механизме реакций нуклеофильного замещения. Действие на организм человека. Способы получения и применение многоатомных спиртов
1.3.4	Фенол. Строение молекулы, взаимное влияние гидроксогруппы и бензольного ядра. Физические свойства фенола. Особенности химических свойств фенола. Качественные реакции на фенол. Токсичность фенола. Способы получения и применение фенола. Фенолформальдегидная смола
1.3.5	Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны. Электронное строение карбонильной группы. Гомологические ряды альдегидов и кетонов, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические свойства альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов и кетонов: реакции присоединения. Окисление альдегидов, качественные реакции на альдегиды. Способы получения и применение альдегидов и кетонов
1.3.6	Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Особенности строения молекул карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура. Физические свойства одноосновных предельных карбоновых кислот. Водородные связи между молекулами карбоновых кислот. Химические свойства: кислотные свойства, реакция этерификации, реакции с участием углеводородного радикала. Особенности свойств муравьиной кислоты. Понятие о производных карбоновых кислот – сложных эфирах. Многообразие карбоновых кислот. Особенности свойств непредельных и ароматических карбоновых кислот, дикарбоновых кислот, гидроксикарбоновых кислот. Представители высших карбоновых кислот: стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, *линолевая, линоленовая* кислоты. Способы получения и применение карбоновых кислот
1.3.7	Сложные эфиры. Гомологический ряд, общая формула, изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства: гидролиз в кислой и щелочной среде
1.3.8	Жиры. Строение, физические и химические свойства жиров: гидролиз в кислой и щелочной среде. Особенности свойств жиров, содержащих остатки непредельных жирных кислот. Жиры в природе
1.3.9	Мыла́ как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие.
1.3.10	Общая характеристика углеводов. Классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Моносахариды: глюкоза, фруктоза, галактоза, рибоза, дезоксирибоза. Физические свойства и нахождение в природе. Фотосинтез. Химические свойства глюкозы: реакции с участием спиртовых и альдегидной групп, спиртовое и молочнокислое брожение. Применение глюкозы, её значение в жизнедеятельности организма. Дисахариды: сахароза, мальтоза и лактоза. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Нахождение в природе и применение. Полисахариды: крахмал, гликоген и целлюлоза. Строение макромолекул крахмала, гликогена и целлюлозы. Физические свойства крахмала и целлюлозы. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, получение эфиров целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах (вискоза, ацетатный шёлк)
1.3.11	Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: растворимость различных спиртов в воде, взаимодействие этанола с натрием, окисление этилового

Код КЭС	Наименование контролируемого элемента содержания
	спирта в альдегид на раскалённой медной проволоке, окисление этилового спирта дихроматом калия (возможно использование видеоматериалов), качественные реакции на альдегиды (с гидроксидом диамминсеребра(I) и гидроксидом меди(II)), реакция глицерина с гидроксидом меди(II), химические свойства раствора уксусной кислоты, взаимодействие раствора глюкозы с гидроксидом меди(II), взаимодействие крахмала с иодом, решение экспериментальных задач по темам «Спирты и фенолы», «Карбоновые кислоты. Сложные эфиры»
1.4	**Азотсодержащие органические соединения**
1.4.1	Амины – органические производные аммиака. Классификация аминов: алифатические и ароматические; первичные, вторичные и третичные. Строение молекул, общая формула, изомерия, номенклатура и физические свойства. Химическое свойства алифатических аминов: основные свойства, алкилирование, взаимодействие первичных аминов с азотистой кислотой. Соли алкиламмония
1.4.2	Анилин – представитель аминов ароматического ряда. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Особенности химических свойств анилина. Качественные реакции на анилин. Способы получения и применение алифатических аминов. Получение анилина из нитробензола
1.4.3	Аминокислоты. Номенклатура и изомерия. Отдельные представители α-аминокислот: глицин, аланин. Физические свойства аминокислот. Химические свойства аминокислот как амфотерных органических соединений, реакция поликонденсации, образование пептидной связи. Биологическое значение аминокислот. Синтез и гидролиз пептидов
1.4.4	Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные реакции на белки
1.4.5	Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: растворение белков в воде, денатурация белков при нагревании, цветные реакции на белки, решение экспериментальных задач по темам «Азотсодержащие органические соединения» и «Распознавание органических соединений»
1.5	**Высокомолекулярные соединения**
1.5.1	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация
1.5.2	Полимерные материалы. Пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилат, поликарбонаты, полиэтилентерефталат). Утилизация и переработка пластика
1.5.3	Эластомеры: натуральный каучук, синтетические каучуки (бутадиеновый, хлоропреновый, изопреновый) и силиконы. Резина
1.5.4	Волокна: натуральные (хлопок, шерсть, шёлк), искусственные (вискоза, ацетатное волокно), синтетические (капрон и лавсан)
1.5.5	Полимеры специального назначения (тефлон, кевлар, электропроводящие полимеры, биоразлагаемые полимеры)
1.5.6	Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков, решение экспериментальных задач по теме «Распознавание пластмасс и волокон»
1.5.7	Расчётные задачи
1.5.8	Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массовым долям элементов, входящих в его состав, нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объёму) продуктов сгорания, по количеству вещества (массе, объёму) продуктов реакции и/или исходных веществ, установление структурной формулы органического вещества на основе его химических свойств или способов получения, определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного

Кодификатор проверяемых требований к предметным результатам с соотнесением с метапредметными результатами представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Кодификатор проверяемых требований к предметным результатам с соотнесением с метапредметными результатами

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе изменённого в 2022 г. ФГОС	Метапредметный результат
1	**Владение системой химических знаний, которая включает:**	
1.1	основополагающие понятия (химический элемент, атом, изотопы, электронная оболочка атома, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, основное и возбуждённое состояние атома, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (σ- и πсвязь, кратные связи), гибридизация атомных орбиталей, кристаллическая решётка, моль, молярная масса, молярный объём, молярная концентрация, растворы (истинные, дисперсные системы), кристаллогидраты, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, структурная формула, изомерия (структурная, геометрическая (цис-, транс-изомерия), гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, крекинг, риформинг, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические, реакции ионного обмена, гомо- и гетерогенные, обратимые и необратимые), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, окислитель, восстановитель, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие)	МП 1.2.3
1.2	теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, Периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, современные представления о строении вещества на атомном, молекулярном и надмолекулярном уровнях	МП 1.3.1
1.3	представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, дисперсных системах	МП 1.2.2
1.4	фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека	МП 1.2.3
1.5	общих научных принципах химического производства (на примере производства серной кислоты, аммиака, метанола, переработки нефти	МП 1.2.6
2	**Сформированность умений выявлять**	
2.1	характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описании строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений	МП 1.2.3
2.2	взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других предметов для более осознанного	МП 1.2.3

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе изменённого в 2022 г. ФГОС	Метапредметный результат
	понимания и объяснения сущности материального единства мира	
3	**Сформированность умения использовать**	
3.1	наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений	МП 1.2.3
3.2	химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развёрнутых, сокращённых и скелетных) формул органических веществ	МП 1.2.3
4	**Сформированность умения классифицировать**	
4.1	неорганические вещества, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов	МП 1.1.1
4.2	органические вещества, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации изучаемых химических объектов	МП 1.1.1
4.3	по различным признакам (числу и составу реагирующих веществ, тепловому эффекту реакции, изменению степеней окисления элементов, обратимости реакции, участию катализатора)	МП 1.1.1
5	**Сформированность умения характеризовать** электронное строение атомов (в основном и возбуждённом состоянии) и ионов химических элементов 1–4 периодов Периодической системы Д.И. Менделеева и их валентные возможности, используя понятия s-, p-, d-электронные орбитали, энергетические уровни	МП 1.2.2
6	**Сформированность умения объяснять** закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими соединений по периодам и группам	МП 1.2.4
7	**Сформированность умения составлять** уравнения химических реакций и раскрывать их сущность	
7.1	окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций	МП 1.2.2; 1.2.3
7.2	уравнения реакций различных типов; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, учитывая условия, при которых эти реакции идут до конца	МП 1.2.2; 1.2.3
7.3	реакций гидролиза, реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия)	МП 1.2.2; 1.2.3
8	**Сформированность умения подтверждать**	
8.1	на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи (σ- и π-связи), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах, а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций	МП 1.2.3; 1.2.4
8.2	характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций	МП 1.2.3; 1.2.4
9	**Сформированность умения характеризовать** состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определённым	МП 1.2.3; 1.2.4

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе изменённого в 2022 г. ФГОС	Метапредметный результат
	классам и группам соединений (простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли; углеводороды, простые эфиры, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы, амины, аминокислоты, белки)	
10	**Сформированность умения проводить расчёты** по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин	
10.1	массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества или дано в избытке (имеет примеси)	МП 1.2.5; 3.2.2
10.2	массовой или объёмной доли, выхода продукта реакции	МП 1.2.5
10.3	теплового эффекта реакций	МП 1.2.5
10.4	объёмных отношений газов	МП 1.2.5
10.5	по нахождению химической формулы веществ	МП 1.2.5
11	**Владение системой знаний** о методах научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умение применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе, практической деятельности человека и в повседневной жизни	МП 1.2.3; 1.2.7
12	**Сформированность умения применять/использовать знания** о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления; системные химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу; для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией	МП 1.2.7; 3.1.2; 3.2.2
13	**Сформированность умения планировать и проводить** химический эксперимент (получение и изучение свойств неорганических и органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию неорганических и органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием; формулировать цели исследования; представлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность	МП 3.1.2
14	**Сформированность умения осуществлять** целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие), критически анализировать химическую информацию, перерабатывать её и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей	МП 1.3.1; 1.3.3
15	**Сформированность умения прогнозировать, анализировать и оценивать** информацию с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; сформированность умений осознавать опасность воздействия	МП 1.3.1

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе изменённого в 2022 г. ФГОС	Метапредметный результат
	на живые организмы определённых веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации, и пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека	