

**Спецификация  
диагностической работы по химии  
для обучающихся 10-х классов  
образовательных организаций города Москвы,  
участвующих в реализации городских образовательных проектов  
предпрофессионального образования  
(комплект 2)**

**Комплект измерительных материалов  
для оценки качества среднего общего образования по химии  
(комплект 2) для 10 классов, участвующих в реализации  
городских образовательных проектов  
предпрофессионального образования «Медицинский класс  
в московской школе», «Академический класс в московской  
школе» (биологическое направление) (спецификация  
диагностической работы, демонстрационный вариант  
диагностической работы, кодификатор)**

**1. Назначение диагностической работы**

Диагностическая работа проводится с целью определения уровня подготовки по химии обучающихся 10-х классов образовательных организаций, участвующих в реализации городских образовательных проектов предпрофессионального образования «Медицинский класс в московской школе», «Академический класс в московской школе» (биологическое направление), и выявления элементов содержания, вызывающих наибольшие затруднения.

Период проведения – май.

**2. Документы, определяющие содержание и характеристики диагностической работы**

Содержание и основные характеристики диагностической работы определяются на основе следующих документов:

– Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413) с изменениями (приказ Минпросвещения России от 12.08.2022 № 732));

– Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность (утверждён приказами Минпросвещения России от 20.05.2020 № 254 и от 21.09.2022 № 858);

– Универсальный кодификатор распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания по химии (одобрен решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 12.04.2021 № 1/21)).



### 3. Условия проведения диагностической работы

При организации и проведении работы необходимо строгое соблюдение порядка организации и проведения независимой диагностики.

Диагностическая работа проводится в компьютерной форме.

Дополнительные материалы и оборудование:

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

### 4. Время выполнения диагностической работы

Время выполнения диагностической работы – 70 минут без учёта времени на перерыв для разминки глаз. В работе предусмотрен один автоматический пятиминутный перерыв.

### 5. Содержание и структура диагностической работы

Каждый вариант диагностической работы включает 15 заданий: 1 задание с выбором ответа, 14 заданий с кратким ответом.

Содержание диагностической работы охватывает учебный материал по химии, изученный в 10-м классе к моменту проведения диагностики.

В работу включены задания, проверяющие усвоение элементов содержания разделов КИМ ЕГЭ по химии 2023 года в части «Органические вещества», «Методы познания в химии. Химия и жизнь» и «Расчёты по химическим формулам и уравнениям».

Представление о распределении заданий по содержательным разделам даёт таблица 1.

Таблица 1

| № п/п  | Содержательные блоки                                | Количество заданий |
|--------|---|--------------------|
| 1.     | Органические вещества                               | 10                 |
| 2.     | Методы познания в химии. Химия и жизнь              | 4                  |
| 3.     | Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций | 1                  |
| Всего: |   | 15                 |

Распределение заданий по видам проверяемых умений и способам действий представлено в таблице 2.

| №    | Основные умения и способы действий  |
|------|---|
| 1.   | <b>Знать/понимать:</b>  |
| 1.1. | важнейшие химические понятия  |
| 1.2. | основные законы и теории химии  |
| 2.   | <b>Уметь:</b>   |
| 2.1. | <i>определять/классифицировать:</i> принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений; пространственное строение молекул; гомологи и изомеры  |
| 2.2. | <i>характеризовать:</i> строение и химические свойства изученных органических соединений  |
| 2.3. | <i>объяснять:</i> зависимость свойств органических веществ от их состава и строения   |
| 2.4. | <i>планировать/проводить:</i> 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 |

### 6. Порядок оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом

Задание считается выполненным верно, если записанный ответ совпадает с эталоном. Максимальный балл за задание с выбором ответа – 1 балл, с кратким ответом – 1 или 2 балла. Задание с кратким ответом на 2 балла считается выполненным, если ответ обучающегося полностью совпадает с верным ответом; оценивается 1 баллом, если допущена одна ошибка; в остальных случаях – 0 баллов.

Максимальный балл за выполнение всей работы – 22 балла.

В приложении 1 приведён обобщённый план диагностической работы.

В приложении 2 приведён демонстрационный вариант диагностической работы.

В демонстрационном варианте представлены примерные типы и форматы заданий диагностической работы для независимой оценки уровня подготовки обучающихся, не исчерпывающие всего многообразия типов и форматов заданий в отдельных вариантах диагностической работы.

Демонстрационный вариант в компьютерной форме размещён на сайте МЦКО в разделе «Компьютерные диагностики» <http://demo.mcko.ru/test/>.

Приложение 1

**Обобщённый план  
диагностической работы по химии  
для обучающихся 10-х классов  
образовательных организаций города Москвы,  
участвующих в реализации городских образовательных проектов  
предпрофессионального образования  
(комплект 2)**

Используются следующие условные обозначения: КО – задание с кратким ответом, ВО – задание с выбором ответа.

| № задания | Контролируемые элементы содержания   | Код КЭС | Проверяемые умения  | Код ПРО | Тип задания | Макс. балл |
|-----------|--|---------|---|---------|-------------|------------|
| 1         | Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)  | 1.2.4   | Применять основные операции мыслительной деятельности (анализ, синтез, сравнение, классификация, установление причинно-следственных связей) в процессе изучения особенностей строения и химических свойств органических веществ | 2.1     | КО          | 1          |
| 2         | Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа  | 1.2.3   | Характеризовать особенности строения органических веществ, приводя примеры веществ (изомеров и гомологов), имеющих различное строение углеродного скелета, содержащих разные функциональные группы                              | 2.4     | КО          | 1          |
| 3         | Углеводороды (характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола)) | 1.3     | Характеризовать и подтверждать уравнениями химических реакций химические свойства изученных классов/групп органических веществ: углеводородов (алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, аренов),                        | 2.5     | КО          | 2          |

|    |   |     |  |    |   |     |    |
|----|---|-----|--|----|---|-----|----|
| 4  | Кислородсодержащие соединения (характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений) | 1.4 | кислородсодержащих (спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров) и азотсодержащих веществ (аминов, аминокислот, гетероциклов) и биологически важных веществ (жиров, углеводов, белков) | КО | 1 |     |    |
| 5  | Кислородсодержащие соединения (характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений) | 1.4 |  |    |   | КО  | 2  |
| 6  | Кислородсодержащие соединения (характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров)  | 1.4 |  |    |   | КО  | 2  |
| 7  | Кислородсодержащие соединения (характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров)  | 1.4 |  |    |   | КО  | 1  |
| 8  | Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды): строение, физические свойства, характерные химические свойства                                  | 1.6 |  |    |   | КО  | 1  |
| 9  | Генетическая связь между органическими соединениями   | 1.7 |  |    |   | 2.7 | КО |
| 10 | Генетическая связь между органическими соединениями   | 1.7 | КО   | 2  |   |     |    |
| 11 | Углеводороды (основные способы получения углеводородов)   | 1.3 | 2.6  | КО | 1 |     |    |



|    |  |       |   |     |    |   |
|----|--|-------|---|-----|----|---|
| 12 | Физические и химические процессы, лежащие в основе переработки нефти (ректификация (перегонка), крекинг, риформинг) и каменного угля (коксование)  | 2.3   | Характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, каменный уголь), их состав, практическую значимость и физические и химические процессы, лежащие в основе их переработки  | 2.8 | ВО | 1 |
| 13 | Качественные реакции органических соединений   | 2.2   | Использовать приобретённые в процессе изучения химии познавательные умения при выполнении качественных и расчётных заданий, учебных проектов и исследований химического, экологического и межпредметного содержания   | 2.2 | КО | 2 |
| 14 | Определение молекулярной формулы органического вещества по известным массовым долям атомов химических элементов, плотности и относительной плотности газа, продуктам реакции (в том числе продуктам сгорания органического вещества) | 2.6.1 | Выполнять расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций: применять изученные алгоритмы решения задач с использованием приведённых в условии данных, применять необходимые математические методы решения при проведении расчётов, анализировать результаты решения с учётом полученных результатов  | 2.9 | КО | 1 |
| 15 | Кислородсодержащие соединения  | 1.4   | Характеризовать и подтверждать уравнениями химических реакций химические свойства изученных классов/групп органических веществ: углеводородов (алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, аренов), кислородсодержащих (спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров) и азотсодержащих веществ (аминов, аминокислот, гетероциклов) и биологически важных веществ (жиров, углеводов, белков) | 2.5 | КО | 2 |

**Демонстрационный вариант  
диагностической работы по химии  
для обучающихся 10-х классов  
образовательных организаций города Москвы,  
участвующих в реализации городских образовательных проектов  
предпрофессионального образования  
(комплект 2)**

- 1** Установите соответствие между формулой органического вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА  | КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ<br>СОЕДИНЕНИЙ |
|-------------------|---|
| A) $C_4H_6O_2$    | 1) ароматические карбоновые кислоты     |
| B) $C_5H_{10}O_2$ | 2) непредельные карбоновые кислоты      |
| B) $C_7H_6O_2$    | 3) непредельные альдегиды               |
|                   | 4) предельные многоатомные спирты       |
|                   | 5) предельные сложные эфиры             |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|               | А | Б | В |
|---------------|---|---|---|
| <b>Ответ:</b> |   |   |   |

- 2** Выберите два вещества, в молекулах которых нет атомов углерода, находящихся в состоянии  $sp^2$ -гибридизации.

- 1) толуол
- 2) этанол
- 3) пропеновая кислота
- 4) пропин
- 5) бутadiен-1,3

- 3 Установите соответствие между химической реакцией и органическим продуктом, преимущественно образующимся в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| РЕАКЦИЯ                        | ПРОДУКТ РЕАКЦИИ  |
|--------------------------------|--|
| А) гидрирование циклобутана    | 1) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$             |
| Б) гидратация бутина-1         | 2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$                                 |
| В) тримеризация ацетилена      | 3) $\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$             |
| Г) дегидрирование циклогексана | 4) $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$     |
|                                | 5)  |
|                                | 6)  |

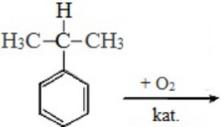
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

|        | А | Б | В | Г |
|--------|---|---|---|---|
| Ответ: |   |   |   |   |

- 4 Выберите два вещества, с которыми взаимодействуют и этанол, и метадигидроксибензол.

- 1) NaOH
- 2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 4) HCl
- 5)  $\text{CH}_3\text{CHO}$

- 5 Установите соответствие между схемой реакции и органическим продуктом, преимущественно образующимся в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| СХЕМА РЕАКЦИИ  | ПРОДУКТ РЕАКЦИИ |
|--|-----------------|
| А)  | 1) глицерин     |
| Б) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow$ | 2) фенол        |
| В) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{kat.}}$          | 3) пропилхлорид |
| Г) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} + \text{PCl}_5 \longrightarrow$      | 4) метаналь     |
|  | 5) пропилен     |
|  | 6) акролеин     |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

|        | А | Б | В | Г |
|--------|---|---|---|---|
| Ответ: |   |   |   |   |

- 6 Выберите все вещества, с которыми взаимодействует формальдегид.

- 1)  $\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$
- 3)  $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$
- 4)  $\text{H}_2$
- 5)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$

- 7 Какие вещества могут быть продуктами щелочного гидролиза сложных эфиров состава  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2$ ? Выберите два правильных ответа.

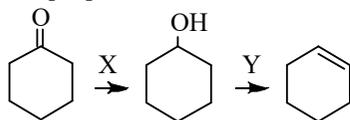
- 1) бутаноат натрия и этанол
- 2) пропаноат калия и пропенол
- 3) акрилат натрия и пропанол
- 4) ацетат натрия и бутанол
- 5) пропановая кислота и пропилат натрия

- 8 Выберите два вещества, с которыми реагирует сахароза.

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.)
- 2) CaO
- 3)  $\text{AlCl}_3$
- 4) Cu
- 5)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

9

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

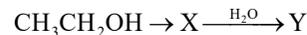
- 1) NaOH
- 2) H<sub>2</sub>O
- 3) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.)
- 4) KMnO<sub>4</sub>(H<sup>+</sup>)
- 5) H<sub>2</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных ответов под соответствующими буквами.

|        | X | Y |
|--------|---|---|
| Ответ: |   |   |

10

В схеме превращений



веществами X и Y являются соответственно

- 1) этилен
- 2) муравьиная кислота
- 3) метилацетат
- 4) этилформиат
- 5) этаналь

Запишите в таблицу номера выбранных ответов под соответствующими буквами.

|        | X | Y |
|--------|---|---|
| Ответ: |   |   |

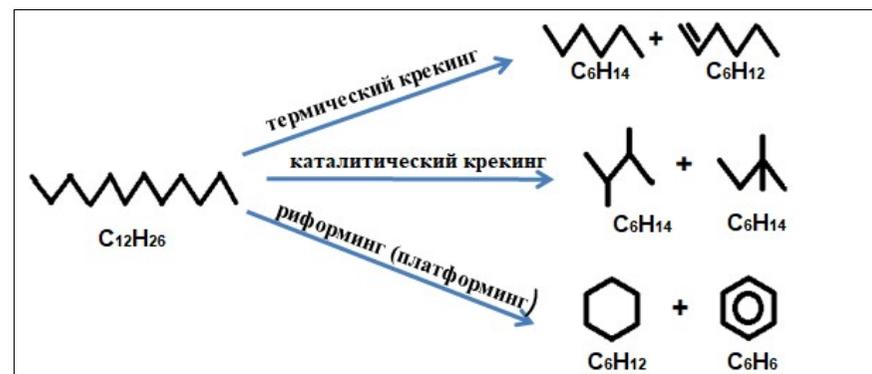
11

Выберите два способа получения бутана.

- 1) декарбосилирование пентаноата натрия
- 2) электролиз бутаноата натрия
- 3) взаимодействие хлорметана и хлорпропана с магнием
- 4) гидрирование этилена
- 5) гидратация карбида алюминия

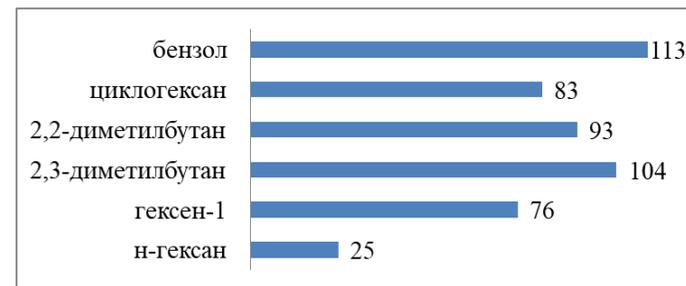
12

Промышленный бензин представляет собой смесь углеводородов различного состава и строения. Состав бензиновой смеси зависит от способа переработки нефти (см. схему).



Различные компоненты этой смеси дают свой вклад в октановое число бензина. Октановое число (мера детонационной стойкости бензина) – наиболее важная характеристика бензина. Именно оно написано на всех бензоколонках, и от него зависит качество и цена бензина.

На диаграмме приведены значения октанового числа некоторых углеводородов различного состава и строения, которые получают при вторичной переработке нефтепродуктов.



В результате какого процесса переработки нефти может быть получен бензин с наиболее высоким значением октанового числа?

- 1) ректификация (перегонка)
- 2) термический крекинг
- 3) каталитический крекинг
- 4) риформинг (платформинг)

13

Установите соответствие между парой веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ПАРА ВЕЩЕСТВ**

- А) акриловая кислота и уксусная кислота  
 Б) пропин и пропилен  
 В) фенол и циклогексанол

**РЕАГЕНТ**

- 1) NaCl  
 2) Br<sub>2</sub> (водн.)  
 3) лакмус  
 4) [Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]OH  
 5) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|        | А | Б | В |
|--------|---|---|---|
| Ответ: |   |   |   |

14

При сгорании органического вещества, не содержащего атомы кислорода, образовалось 4,48 л (н. у.) углекислого газа, 3,6 г воды и 3,65 г хлороводорода. Относительная плотность этого вещества по метану равна 4,031. Определите число атомов углерода (X), число атомов водорода (Y) и число атомов хлора (Z) в молекуле вещества.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|        | X | Y | Z |
|--------|---|---|---|
| Ответ: |   |   |   |

15

Оргстекло – прозрачный твёрдый синтетический материал на основе органических полимеров, который в несколько раз легче обычного силикатного стекла. Этот материал нашёл широкое применение в офтальмологии: из него изготавливают внутриглазные линзы, которыми заменяют хрусталик глаза, помутневший в результате возрастных изменений или других причин.

Мономером оргстекла является вещество состава C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>. Такому составу соответствует несколько изомеров. Установите соответствие между химическим свойством изомера и его структурной формулой. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите позицию, обозначенную цифрой.

**ХИМИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО**

- А) при щелочном гидролизе образует аллиловый спирт  
 Б) при гидролизе в кислой среде образует вещество, которое вступает в реакцию «серебряного зеркала»  
 В) при взаимодействии с бромной водой образует вещество, содержащее бром у вторичных атомов углерода  
 Г) полимеризация данного изомера лежит в основе получения оргстекла

**СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА ИЗОМЕРА**

- 1) 
$$\begin{array}{c} \text{H} - \text{C} = \text{O} \\ | \\ \text{O} - \text{CH}_2 - \text{C} = \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
- 2) 
$$\begin{array}{c} \text{CH} - \text{C} = \text{O} \\ || \quad | \\ \text{CH}_3 - \text{CH} \quad \text{O} - \text{CH}_3 \end{array}$$
- 3) 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} = \text{O} \\ | \\ \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2 \end{array}$$
- 4) 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{C} - \text{C} = \text{O} \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{O} - \text{CH}_3 \end{array}$$
- 5) 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} = \text{O} \\ | \\ \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|        | А | Б | В | Г |
|--------|---|---|---|---|
| Ответ: |   |   |   |   |

## Ответы

| № задания | Ответ  | Макс. балл |
|-----------|--------|------------|
| 1         | 251    | 1          |
| 2         | 24; 42 | 1          |
| 3         | 2466   | 2          |
| 4         | 35; 53 | 1          |
| 5         | 2163   | 2          |
| 6         | 124    | 2          |
| 7         | 23; 32 | 1          |
| 8         | 15; 51 | 1          |
| 9         | 53     | 2          |
| 10        | 42     | 2          |
| 11        | 13; 31 | 1          |
| 12        | 4      | 1          |
| 13        | 242    | 2          |
| 14        | 251    | 1          |
| 15        | 3124   | 2          |

## Инструкция по выполнению диагностической работы в компьютерной форме

1. При выполнении работы вы можете воспользоваться **черновиком и ручкой**.

2. Для заданий с выбором одного правильного ответа отметьте выбранный вариант ответа мышкой. Он будет отмечен знаком «точка». Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».

3. Для заданий с выбором нескольких правильных ответов отметьте все выбранные варианты ответа. Они будут отмечены знаком «галочка». Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».

4. Для заданий с выпадающими списками выберите соответствующую позицию из выпадающего списка. Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».

5. Для заданий на установление соответствия (без выпадающих списков) к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».

6. Для заданий на установление верной последовательности переместите элементы в нужном порядке или запишите в поле ответа правильную последовательность номеров элементов. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».

7. Для заданий, требующих самостоятельной записи краткого ответа (числа, слова, сочетания слов и т. д.), впишите правильный ответ в соответствующую ячейку. Регистр не имеет значения. Писать словосочетания можно слитно или через пробел. Для десятичных дробей возможна запись как с точкой, так и с запятой. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».

8. Для заданий на перетаскивание переместите мышкой выбранный элемент (слово, изображение) в соответствующее поле. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».

