

**Спецификация
диагностической работы по химии
для обучающихся 10-х классов
общеобразовательных учреждений г. Москвы**

1. Назначение диагностической работы

Диагностическая работа проводится **29 октября 2020 г.** с целью определения уровня достижения обучающимися 10-х классов требований к результатам освоения основной образовательной программы по химии основного общего образования.

2. Документы, определяющие содержание и характеристики диагностической работы

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

- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897).
- О сертификации качества педагогических тестовых материалов (приказ Минобрнауки России от 17.04.2000 № 1122).

3. Условия проведения диагностической работы

При организации и проведении работы необходимо строгое соблюдение технологии независимой диагностики.

Участникам работы разрешается использовать следующие материалы и оборудование:

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

Диагностическая работа проводится в бланковой форме. Ответы на задания обучающиеся указывают сначала в тексте работы, а затем записывают в бланк тестирования.

4. Время выполнения работы

На выполнение работы отводится **90 минут**.

5. Содержание и структура диагностической работы

Каждый вариант диагностической работы состоит из 16 заданий: 12 заданий с кратким ответом и 4 заданий с развёрнутым ответом.

Содержание диагностической работы охватывает учебный материал курса химии основного общего образования.

Распределение заданий диагностической работы по основным разделам содержания учебного предмета представлено в таблице 1.

Таблица 1

| № | Название раздела | Количество заданий | Максимальный первичный балл |
|---|--|--------------------|-----------------------------|
| 1 | Основные понятия химии (уровень атомно-молекулярных представлений) | 1 | 1 |
| 2 | Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева | 2 | 2 |
| 3 | Строение вещества | 2 | 2 |
| 4 | Многообразие химических реакций | 4 | 7 |
| 5 | Многообразие веществ | 4 | 9 |
| 6 | Экспериментальная химия | 3 | 9 |
| | Итого | 16 | 30 |

6. Система оценивания отдельных заданий и работы в целом

Верное выполнение каждого из заданий 1–6, 9–10 оценивается 1 баллом.

За полный правильный ответ на каждое из заданий 7, 8, 11 и 12 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка, то ответ оценивается в 1 балл. Если допущены две и более ошибки или ответа нет, то выставляется 0 баллов.

Задания с развёрнутым ответом оцениваются экспертом с учётом правильности и полноты ответа. Максимальный первичный балл за задания 13 и 14 составляет 3 балла, за задания 14 и 16 – 4 балла. К каждому заданию приводится подробная инструкция для экспертов, в которой указывается, за что выставляется каждый балл – от нуля до максимального балла.

Максимальный первичный балл – 30.

В **Приложении 1** приведён обобщённый план варианта диагностической работы.

В **Приложении 2** приведён демонстрационный вариант диагностической работы.

Приложение 1

**Обобщённый план варианта диагностической работы
по химии для обучающихся 10-х классов**

Используются следующие условные обозначения:

Тип задания: КО – задания с кратким ответом, РО – задания с развёрнутым ответом.

| № задания | Проверяемые требования к результатам освоения образовательной программы | Максимальный балл за выполнение задания | Тип задания |
|-----------|---|---|-------------|
| 1 | Атомы и молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества | 1 | КО |
| 2 | Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Группы и периоды Периодической системы. Физический смысл порядкового номера химического элемента | 1 | КО |
| 3 | Валентность. Степень окисления химических элементов | 1 | КО |
| 4 | Строение вещества. Химическая связь. ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая | 1 | КО |
| 5 | Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов в связи с положением в Периодической системе химических элементов | 1 | КО |
| 6 | Классификация и номенклатура неорганических веществ | 1 | КО |
| 7 | Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ | 2 | КО |
| 8 | Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ | 2 | КО |
| 9 | Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях | 1 | КО |
| 10 | Реакции ионного обмена и условия их осуществления | 1 | КО |
| 11 | Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель | 2 | КО |
| 12 | Определение характера среды раствора кислот и щелочей с помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-, фосфат-, гидроксид-ионы; ионы аммония, бария, серебра, кальция, меди и железа). Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак) | 2 | КО |
| 13 | Окислительно-восстановительные реакции Окислитель и восстановитель. | 3 | РО |
| 14 | Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Реакции ионного обмена и условия их осуществления | 4 | РО |
| 15 | Вычисление количества вещества, массы или объёма вещества по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции. Вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе | 3 | РО |

| № задания | Проверяемые требования к результатам освоения образовательной программы | Максимальный балл за выполнение задания | Тип задания |
|-----------|---|---|-------------|
| 16 | Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы IV–VII групп и их соединений»; «Металлы и их соединения». Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, иодид-, сульфат-, карбонат-, силикат-, фосфат-; ион аммония; катионы изученных металлов, а также бария, серебра, кальция, меди и железа) | 4 | РО |

Демонстрационный вариант
диагностической работы по химии
для обучающихся 10-х классов

Часть 1

Выполняя задания, запишите ответ в указанном месте, а затем перенесите ответ в бланк тестирования справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке по образцу, указанному в бланке. Между символами не ставьте запятые и пробелы.

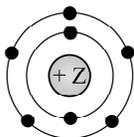
1 Выберите два высказывания, в которых говорится о железе как о химическом элементе.

- 1) Железо реагирует с хлором.
- 2) Железо быстро ржавеет во влажном воздухе.
- 3) Пирит является сырьём для получения железа.
- 4) Гемоглобин, содержащий железо, переносит кислород.
- 5) В состав ржавчины входит железо.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

2 На приведённом рисунке



изображена модель атома химического элемента

- 1) 2 периода VIIA группы
- 2) 3 периода VA группы
- 3) 2 периода VA группы
- 4) 5 периода VA группы

3 Высшая и низшая степени окисления фосфора соответственно равны

- 1) +5 и -3
- 2) +3 и -3
- 3) +3 и -5
- 4) +5 и +3

4 Веществами с ковалентной неполярной и ионной связью являются соответственно

- 1) водород и алюминий
- 2) хлор и аммиак
- 3) сероводород и бромид натрия
- 4) белый фосфор и хлорид калия

5 Какие два утверждения верны для характеристики как магния, так и кремния?

- 1) Электроны в атоме расположены на трёх электронных слоях.
- 2) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.
- 3) Химический элемент относится к металлам.
- 4) Значение электроотрицательности меньше, чем у фосфора.
- 5) Химический элемент образует высшие оксиды с общей формулой ЭО₂.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

6 Из предложенного перечня веществ выберите кислотный оксид и основание.

- 1) CO
- 2) Mg(OH)₂
- 3) SO₂
- 4) NaClO₄
- 5) Al(OH)₃

Запишите в поле ответа сначала номер кислотного оксида, а затем номер основания.

Ответ:

- 7** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом(-ами) их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $Zn + NaOH + H_2O \rightarrow$
 Б) $ZnCl_{2(изб.)} + NaOH \rightarrow$
 В) $ZnCl_2 + NaOH_{(изб.)} \rightarrow$

ПРОДУКТ(Ы)
 ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\rightarrow Na_2ZnO_2$
 2) $\rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$
 3) $\rightarrow Na_2[Zn(OH)]_4 + NaCl$
 4) $\rightarrow Zn(OH)_2 + NaCl$
 5) $\rightarrow Na_2[Zn(OH)]_4 + H_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

- 8** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) С
 Б) Al_2O_3
 В) $CuCl_2$

РЕАГЕНТЫ

- 1) Cl_2, H_2SO_4 (конц.)
 2) Mg, $AgNO_3$ (р-р)
 3) KOH, HCl (р-р)
 4) N_2, K_2SO_4 (р-р)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

- 9** Из предложенного перечня выберите **две** пары веществ, между которыми протекает реакция замещения.

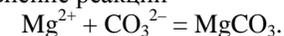
- 1) железо и нитрат серебра
- 2) оксид серы(VI) и оксид железа(III)
- 3) оксид меди(II) и соляная кислота
- 4) алюминий и хлор
- 5) натрий и вода

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

- 10** Выберите **два** исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции



- 1) $Mg(OH)_2$
- 2) Mg
- 3) $Mg(NO_3)_2$
- 4) K_2CO_3
- 5) $CaCO_3$
- 6) CO_2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

- 11** Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции, и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) $S^{-2} \rightarrow S^0$
 Б) $H_2^0 \rightarrow 2H^+$
 В) $Cr^{+6} \rightarrow Cr^{+3}$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) окисление
- 2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

- 12** Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| ВЕЩЕСТВА | РЕАКТИВ |
|--|----------------------------|
| А) Na_2SO_4 (р-р) и H_2SO_4 (р-р) | 1) Mg |
| Б) K_2SiO_3 (р-р) и Na_2CO_3 (р-р) | 2) HCl |
| В) NaOH (р-р) и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р) | 3) CaCl_2 |
| | 4) K_2SO_4 |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

Не забудьте перенести все ответы в бланк тестирования!

Часть 2

Для ответов на задания 13–16 используйте обратную сторону бланка тестирования. Запишите сначала номер задания (13, 14, 15 или 16), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 13** Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой
- $$\text{MnO}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{MnBr}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}.$$
- Определите окислитель и восстановитель.

- 14** Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

- 15** После пропускания через раствор гидроксида натрия 2,24 л сернистого газа (н. у.) получили 252 г раствора сульфита натрия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

- 16** Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата магния, и укажите признаки их протекания.

Дан раствор сульфата магния, а также набор следующих реактивов: цинк; соляная кислота; растворы гидроксида натрия, хлорида бария и нитрата калия.

Ответы на задания 1–12

| № задания | Ответ |
|-----------|-------|
| 1 | 45 |
| 2 | 3 |
| 3 | 1 |
| 4 | 4 |
| 5 | 14 |
| 6 | 32 |
| 7 | 543 |
| 8 | 132 |
| 9 | 15 |
| 10 | 34 |
| 11 | 112 |
| 12 | 124 |

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

13 Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель.

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|---|-------|
| Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: $1 \mid \text{Mn}^{+4} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$ $1 \mid 2\text{Br}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2^0$ | |
| 2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $\text{MnO}_2 + 4\text{HBr} = \text{MnBr}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ | |
| 3) Указано, что MnO_2 (или марганец в степени окисления +4) является окислителем, а HBr (или бром в степени окисления –1) – восстановителем. | |
| Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы. | 3 |
| Правильно записаны два элемента ответа. | 2 |
| Правильно записан один элемент ответа. | 1 |
| Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют. | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 3 |

14

Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа: Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{NaNO}_3$ 2) $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ 3) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ Составлено сокращённое ионное уравнение первого превращения: 4) $2\text{OH}^- + \text{Fe}^{2+} = \text{Fe}(\text{OH})_2$</p> | |
| Ответ правильный и полный, включает все названные элементы. | 4 |
| Правильно записаны три уравнения реакций. | 3 |
| Правильно записаны два уравнения реакций. | 2 |
| Правильно записано одно уравнение реакции. | 1 |
| Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют. | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 4 |

15

После пропускания через раствор гидроксида натрия 2,24 л сернистого газа (н. у.) получили 252 г раствора сульфита натрия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|---|-------|
| <p>Элементы ответа: 1) Составлено уравнение реакции: $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 2) Рассчитано количество вещества сульфита натрия, полученного в результате реакции: $n(\text{SO}_2) = V(\text{SO}_2) / V_m = 2,24 : 22,4 = 0,1$ моль по уравнению реакции $n(\text{Na}_2\text{SO}_3) = n(\text{SO}_2) = 0,1$ моль 3) Определена массовая доля сульфита натрия в растворе: $m(\text{Na}_2\text{SO}_3) = n(\text{Na}_2\text{SO}_3) \cdot M(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 0,1 \cdot 126 = 12,6$ г $\omega(\text{Na}_2\text{SO}_3) = m(\text{Na}_2\text{SO}_3) \cdot 100 : m(\text{р-ра}) = 12,6 \cdot 100 : 252 = 5\%$</p> | |
| Ответ правильный и полный, включает все названные элементы. | 3 |
| Правильно записаны два из названных выше элементов. | 2 |
| Правильно записан один из названных выше элементов. | 1 |
| Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют. | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 3 |

- 16** Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата магния, и укажите признаки их протекания.

Дан раствор сульфата магния, а также набор следующих реактивов: цинк, соляная кислота, растворы гидроксида натрия, хлорида бария и нитрата калия.

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|--------------|
| Элементы ответа: Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства сульфата магния, и указаны признаки их протекания: 1) $MgSO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + MgCl_2$ 2) выпадение белого осадка; 3) $MgSO_4 + 2NaOH = Mg(OH)_2 + Na_2SO_4$ 4) выпадение белого осадка. | |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы. | 4 |
| Правильно записаны три элемента ответа. | 3 |
| Правильно записаны два элемента ответа. | 2 |
| Правильно записан один элемент ответа. | 1 |
| Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют. | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | <i>4</i> |