

СПЕЦИФИКАЦИЯ
диагностической работы по химии
для 11-х классов

1. Назначение диагностической работы

Диагностическая работа проводится 12 декабря 2019 г. с целью определения уровня подготовки обучающихся 11-х классов по химии и выявления элементов содержания, вызывающих наибольшие затруднения.

2. Документы, определяющие содержание и характеристики диагностической работы

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

- Федеральный компонент государственного стандарта основного общего образования по химии (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089);
- О сертификации качества педагогических тестовых материалов (приказ Минобрнауки России от 17.04.2000 № 1122).

3. Условия проведения диагностической работы

При проведении диагностической работы предусматривается строгое соблюдение порядка организации проведения независимой диагностики.

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.

Ответы обучающиеся записывают в бланк тестирования.

4. Время выполнения работы

На выполнение всей работы отводится **60 минут**.

5. Содержание и структура диагностической работы

Каждый вариант диагностической работы включает 20 заданий: 19 заданий с кратким ответом и 1 задание с развернутым ответом.

Содержание диагностической работы охватывает учебный материал по химии, изученный в 8–11-х классах (к моменту проведения тестирования в 11-м классе). Например, принято во внимание, что в системе знаний, определяющих уровень подготовки выпускников по химии, важное место занимают элементы содержания содержательных блоков «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Экспериментальные основы химии» и содержательной линии «Химическая реакция». По этой причине суммарная доля заданий, проверяющих усвоение их содержания, составила в работе 75% от общего количества всех заданий.

Представление о распределении заданий по содержательным разделам даёт таблица 1.

Таблица 1

№ п/п	Содержательные блоки	Число заданий в варианте
1	Теоретические основы химии	4
2	Химическая реакция	2
3	Неорганические вещества	5
4	Органические вещества	5
5	Методы познания в химии	1
6	Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций	3
Всего:		20

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

Таблица 2

№	Основные умения и способы действий
1	Знать/понимать:
1.1	важнейшие химические понятия
1.2	основные законы и теории химии
2	Уметь:
2.1	<i>определять/классифицировать:</i> валентность, степень окисления химических элементов, вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решётки; окислитель и восстановитель; принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений; гомологи и изомеры
2.2	<i>характеризовать:</i> s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; строение и химические свойства изученных органических соединений
2.3	<i>объяснять:</i> зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения
2.4	<i>планировать/проводить:</i> эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учётом приобретённых знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту; вычисления по химическим формулам и уравнениям

6. Система оценивания отдельных заданий и работы в целом

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

Задание с развёрнутым ответом (задание 20) оценивается экспертом в соответствии с приведёнными критериями оценивания. Максимальный балл за это задание – 3.

Максимальный балл за выполнение всей работы – 27 баллов.

В приложении 1 приведён план диагностической работы.

В приложении 2 приведён демонстрационный вариант работы.

Обобщённый план варианта диагностической работы по химии для 11-х классов

Использованы следующие обозначения:

КО – задания с кратким ответом;

РО – задания с развёрнутым ответом.

№	Контролируемые элементы содержания	Проверяемые умения	Тип задания	Макс. балл
1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояние атомов	Характеризовать s, p и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева	КО	1
2	Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам	Объяснять зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева	КО	1
3	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	Определять валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов	КО	1
4	Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Ионная связь. Металлическая связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки	Определять вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решётки	КО	1
5	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)	Классифицировать неорганические вещества по всем известным классификационным признакам	КО	1
6	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот	Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов	КО	1
7	Реакции ионного обмена		КО	1
8	Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)		КО	2
9	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ		КО	1
10	Реакции окислительно-восстановительные	Уметь определять окислитель и восстановитель	КО	1
11	Классификация органических веществ.	Классифицировать	КО	1

**Демонстрационный вариант
диагностической работы по химии
для учащихся 11-х классов**

	Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	органические вещества по всем известным классификационным признакам		
12	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная)	Определять/классифицировать гомологи и изомеры	КО	1
13	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории)	Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений	КО	2
14	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории)		КО	2
15	Взаимосвязь органических соединений		КО	1
16	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов	Объяснять влияние различных факторов на смещение химического равновесия	КО	2
17	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы	Планирование/проведение эксперимента по распознаванию важнейших неорганических и органических соединений	КО	2
18	Вычисление массы растворённого вещества, содержащегося в определённой массе раствора с известной массовой долей; вычисление массовой доли вещества в растворе	Проведение вычислений по химическим формулам и уравнениям	КО	1
19	Расчёты теплового эффекта реакции		КО	1
20	Нахождение молекулярной формулы вещества		РО	3

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

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне два электрона.

1) Ca 2) C 3) Si 4) He 5) Li

Запишите в поле ответа номера выбранных атомов.

Ответ:

В бланк запишите ТОЛЬКО ЦИФРЫ в любом порядке, не разделяя их запятыми.

2

Из предложенного ряда элементов выберите **три**, которые образуют простые вещества-металлы. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания металлических свойств.

1) Rb 2) Ca 3) S 4) Al 5) C

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

В бланк запишите ТОЛЬКО ЦИФРЫ в нужном порядке, не разделяя их запятыми.

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите **два**, которые проявляют высшую степень окисления, равную +4.

1) Al 2) B 3) S 4) C 5) Si

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

В бланк запишите ТОЛЬКО ЦИФРЫ в любом порядке, не разделяя их запятыми.

4 Из предложенного перечня выберите **два** соединения, в которых присутствует ковалентная неполярная связь.

- 1) C_2H_6
- 2) CO_2
- 3) N_2
- 4) Na_2S
- 5) Fe

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

В бланк запишите **ТОЛЬКО ЦИФРЫ** в любом порядке, не разделяя их запятыми.

5 Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому/которой это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) $Ca(OH)_2$	1) основная соль
Б) $CaHPO_4$	2) кислая соль
В) $Ca(NO_3)_2$	3) основание
	4) средняя соль

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

В бланк запишите **ТОЛЬКО ЦИФРЫ** в том порядке, в котором они идут в таблице, не разделяя их запятыми.

6 Из предложенного перечня выберите **два** вещества, которые будут реагировать с углекислым газом.

- 1) SO_2
- 2) NaOH
- 3) H_2SO_4
- 4) He
- 5) BaO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

В бланк запишите **ТОЛЬКО ЦИФРЫ** в любом порядке, не разделяя их запятыми.

7 Из предложенного перечня выберите **два** вещества, растворы которых будут реагировать с раствором хлорида кальция в обычных условиях.

- 1) фторид калия
- 2) нитрат натрия
- 3) азотная кислота
- 4) карбонат аммония
- 5) уксусная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

В бланк запишите **ТОЛЬКО ЦИФРЫ** в любом порядке, не разделяя их запятыми.

8 В пробирку с раствором соли X по каплям начали прибавлять раствор вещества Y. При этом вначале наблюдалось выпадение белого осадка, при дальнейшем добавлении вещества Y осадок не растворялся. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) сульфат натрия
- 2) соляная кислота
- 3) гидроксид натрия
- 4) хлорид алюминия
- 5) гидроксид бария

Запишите в таблицу выбранные цифры.

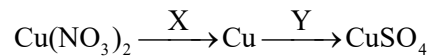
Ответ:

X	Y
<input type="text"/>	<input type="text"/>

В бланк запишите **ТОЛЬКО ЦИФРЫ** в том порядке, в котором они идут в таблице, не разделяя их запятыми.

9

Ниже представлена схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных ниже соединений (условий) являются веществами **X** и **Y**.

- 1) Ag
- 2) H₂SO₄ (разб.)
- 3) H₂SO₄ (конц.)
- 4) Zn
- 5) Na₂SO₄

Запишите в таблицу выбранные цифры.

Ответ:	X	Y

В бланк запишите **ТОЛЬКО ЦИФРЫ** в том порядке, в котором они идут в таблице, не разделяя их запятыми.

10

Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента серы, которое он проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$
- Б) $2\text{Na} + \text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}$

СВОЙСТВО СЕРЫ

- 1) является восстановителем
- 2) является и окислителем, и восстановителем
- 3) является окислителем
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	A	B

В бланк запишите **ТОЛЬКО ЦИФРЫ** в том порядке, в котором они идут в таблице, не разделяя их запятыми.

11

Установите соответствие между названием вещества и общей формулой класса/группы, к которому/которой это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) бутадиен-1,3
- Б) толуол
- В) уксусная кислота

ОБЩАЯ ФОРМУЛА

- 1) C_nH_{2n-6}
- 2) C_nH_{2n-2}
- 3) C_nH_{2n}O
- 4) C_nH_{2n}O₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	A	B	B

В бланк запишите **ТОЛЬКО ЦИФРЫ** в том порядке, в котором они идут в таблице, не разделяя их запятыми.

12

Из предложенного перечня выберите **два** вещества, которые являются изомерами пентена-2.

- 1) пентан
- 2) пентин-1
- 3) циклопентан
- 4) пентен-1
- 5) пентаналь

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

В бланк запишите **ТОЛЬКО ЦИФРЫ** в любом порядке, не разделяя их запятыми.

13

Установите соответствие между схемой реакции и основным углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{тп}}$
 Б) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+}$
 В) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{0^\circ\text{C}}$
 Г) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3 + \text{HBr} \rightarrow$

ОСНОВНОЙ ПРОДУКТ

- 1) бутандиол-2,3
 2) бутанол-2
 3) бутанол-1
 4) бутан
 5) 2,3-дибромбутан
 6) 2-бромбутан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

В бланк запишите ТОЛЬКО ЦИФРЫ в том порядке, в котором они идут в таблице, не разделяя их запятыми.

14

Установите соответствие между схемой реакции и основным углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{K} \rightarrow$
 Б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}); 120^\circ\text{C}}$
 В) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{t^\circ\text{C}}$
 Г) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^\circ\text{C}}$

ОСНОВНОЙ ПРОДУКТ

- 1) диэтиловый эфир
 2) ацетат калия
 3) этаналь
 4) этан
 5) этилат калия
 6) уксусная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

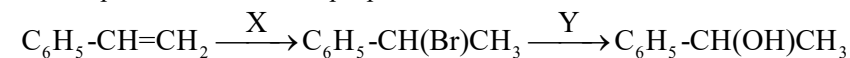
Ответ:

А	Б	В	Г

В бланк запишите ТОЛЬКО ЦИФРЫ в том порядке, в котором они идут в таблице, не разделяя их запятыми.

15

Ниже представлена схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных ниже соединений (условий) являются веществами X и Y.

- 1) NaBr
 2) HBr
 3) Br₂
 4) NaOH (водн. р-р)
 5) NaOH (спирт. р-р)

Запишите в таблицу выбранные цифры.

Ответ:

X	Y

В бланк запишите ТОЛЬКО ЦИФРЫ в том порядке, в котором они идут в таблице, не разделяя их запятыми.

16

Установите соответствие между уравнением обратимой реакции и направлением смещения химического равновесия при уменьшении давления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $2\text{NO}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_{4(\text{r})}$
 Б) $2\text{SO}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{r})}$
 В) $\text{C}_2\text{H}_{6(\text{r})} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{4(\text{r})} + \text{H}_{2(\text{r})}$
 Г) $\text{N}_{2(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{r})}$

НАПРАВЛЕНИЕ

РАВНОВЕСИЯ

СМЕЩЕНИЯ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
 2) смещается в сторону обратной реакции
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

В бланк запишите ТОЛЬКО ЦИФРЫ в том порядке, в котором они идут в таблице, не разделяя их запятыми.

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

ПАРА ВЕЩЕСТВ

- А) NaI и NaCl
Б) бутен-1 и бутан
В) HCl и HNO₃

РЕАГЕНТ

- 1) фенолфталеин
2) бромная вода
3) нитрат натрия
4) медь
5) лакмус

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

В бланк запишите **ТОЛЬКО ЦИФРЫ** в том порядке, в котором они идут в таблице, не разделяя их запятыми.

- 18 К 200 г 10%-ного раствора соли добавили 400 г 8%-ного раствора этой же соли. Какова массовая доля соли в новом растворе?

Ответ _____ %. (Запишите число с точностью до десятых).

- 19 Какое количество теплоты (кДж) выделится при взаимодействии 6 г кальция с кислородом, если термохимическое уравнение имеет следующий вид:



Ответ _____ кДж. (Запишите число с точностью до десятых).

Ответ на задание 20 запишите на обороте бланка тестирования, указав сначала номер задания.

- 20 Углеводород **А** содержит 91,3% углерода по массе, а плотность паров по гелию составляет 23. Известно, что при обработке вещества **А** раствором перманганата калия, подкисленного серной кислотой, образуется кислота **В**, содержащая столько же атомов углерода, что и вещество **А**.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества **А** с раствором перманганата калия, подкисленного серной кислотой (используйте структурные формулы органических веществ).

Не забудьте перенести все ответы в бланк тестирования.

Ответы для заданий с кратким ответом

№ задания	Ответ
1	14
2	421
3	45
4	13
5	324
6	25
7	14
8	15
9	43
10	13
11	214
12	34
13	4216
14	5136
15	24
16	2212
17	224
18	8,7
19	95,4

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Баллы
<p>Проведены вычисления и найдена молекулярная формула вещества: $M(A) = 23 \cdot 4 = 92$ г/моль $\omega(H) = 100 - 91,3 = 8,7\%$ Общая формула А – C_xH_y $x : y = 91,3/12 : 8,7/1 = 7 : 8$ Молекулярная формула вещества А – C_7H_8 Составлена структурная формула вещества А: $C_6H_5-CH_3$ (толуол) Написано уравнение реакции: $5C_6H_5-CH_3 + 6KMnO_4 + 9H_2SO_4 \rightarrow 6MnSO_4 + 3K_2SO_4 + 14H_2O + 5C_6H_5-COOH$</p>	
<p>Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества и записана молекулярная формула вещества; • записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания; • с использованием структурной формулы органического вещества записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания 	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3