

СПЕЦИФИКАЦИЯ

диагностической работы по химии для учащихся 11-х классов общеобразовательных учреждений г. Москвы

1. Назначение диагностической работы

Диагностическая работа проводится 9 декабря 2020 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.

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:

К – задания с кратким ответом;

Р – 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	К	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	К	1
3	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	Определять валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов	К	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	К	1
5	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)	Классифицировать неорганические вещества по всем известным классификационным признакам	К	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	К	1
7	Реакции ионного обмена		К	1
8	Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)		К	2
9	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ		К	1
10	Реакции окислительно-восстановительные	Уметь определять окислитель и восстановитель	К	1
11	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	Классифицировать органические вещества по всем известным классификационным признакам	К	1
12	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная)	Определять/классифицировать гомологи и изомеры	К	1

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

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	К	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)		К	2
15	Взаимосвязь органических соединений		К	1
16	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов	Объяснять влияние различных факторов на смещение химического равновесия	К	2
17	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы	Планирование/проведение эксперимента по распознаванию важнейших неорганических и органических соединений	К	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	К	1
19	Расчёты теплового эффекта реакции		К	1
20	Нахождение молекулярной формулы вещества		Р	3

Выполняя задания 1–19, 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) Атомы каких из указанных элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне три электрона? Обведите их номера.

1) Р 2) Al 3) N 4) В 5) Cl

Обведённые цифры запишите в ответ.

Ответ: _____.

2) Из предложенного ряда элементов выберите те, которые образуют простые вещества - металлы. Номера выбранных элементов расположите в порядке возрастания восстановительных свойств этих элементов.

1) Si 2) Ca 3) Al 4) Rb 5) Р

Запишите в ответе соответствующую последовательность цифр, не разделяя их запятыми.

Ответ _____.

3) Из указанных элементов укажите два, которые проявляют высшую степень окисления, равную +6.

1) S 2) Br 3) Se 4) N 5) F

Обведённые цифры запишите в ответ.

Ответ: _____.

4 Из предложенного перечня укажите **два** соединения, в которых присутствует ковалентная полярная связь. Обведите их номера.

- 1) Cl_2
- 2) BaI_2
- 3) NO_2
- 4) HClO_3
- 5) N_2

Обведённые цифры запишите в ответ.

Ответ: _____.

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) $\text{Ca(NO}_3)_2$ | 3) основание |
| | 4) средняя соль |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 Из предложенного перечня веществ укажите **два**, которые будут реагировать с сернистым газом. Обведите их номера.

- 1) CO_2
- 2) BaSO_4
- 3) $\text{Na}_2\text{SO}_3(\text{p-p})$
- 4) Cl_2
- 5) N_2

Обведённые цифры запишите в ответ.

Ответ: _____.

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

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

Обведённые цифры запишите в ответ.

Ответ: _____.

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 под соответствующими буквами.

Вещество	X	Y
Ответ		

9

Ниже представлена схема превращения веществ:



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

- 1) N_2O
- 2) NO_2 (комн. температура)
- 3) H_2O_2
- 4) N_2
- 5) NO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Вещество	X	Y
Ответ		

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

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) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$
- 2) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
- 3) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$
- 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	A	B	B

12

Из предложенного перечня веществ укажите два, которые являются изомерами пентанона-2. Обведите их номера.

- 1) 2-метилбутанол-1
- 2) 3-метилбутаналь
- 3) циклопентанон
- 4) пентен-1-ол-3
- 5) пентановая кислота

Обведённые цифры запишите в ответ.

Ответ: _____.

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**ОСНОВНОЙ ПРОДУКТ**

1) бутандиол-2,3

2) бутанол-2

3) бутанол-1

4) бутан

5) 2,3-дибромбутан

6) 2-бромбутан

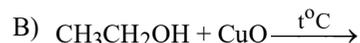
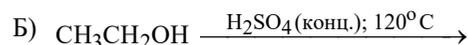
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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**ОСНОВНОЙ ПРОДУКТ**

1) диэтиловый эфир

2) ацетат калия

3) этаналь

4) этан

5) этилат калия

6) уксусная кислота

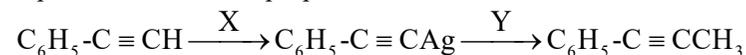
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15

Ниже представлена схема превращения веществ:



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

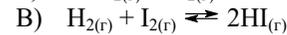
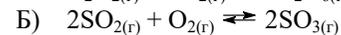
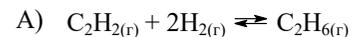
- 1) Ag
- 2) CH_4
- 3) CH_3Cl
- 4) AgCl
- 5) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Вещество	X	Y
Ответ		

16

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

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ**

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

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

18

К 300 г 20%-ного раствора соли добавили 200 г 7%-ного раствора этой же соли. Какова массовая доля соли в новом растворе? Запишите число с точностью до десятых.

Ответ _____ %.

19

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



Запишите число с точностью до десятых.

Ответ _____ кДж.

Ответ на задание 20 запишите на отдельном листе.

20

Дихлоруглерод А линейного строения содержит 37,8% углерода и 6,3% водорода по массе, а плотность паров по воздуху составляет 4,379. Известно, что при обработке вещества А избытком спиртового раствора щёлочи образуется только один продукт В, при добавлении к которому аммиачного раствора оксида серебра, наблюдается выпадение осадка.

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 избытком спиртового раствора щёлочи (используйте структурные формулы органических веществ).

Ответы для заданий с кратким ответом

№ задания	Ответ
1	24; 42
2	324
3	13;31
4	34;43
5	324
6	34; 43
7	14; 41
8	15
9	23
10	13
11	214
12	24; 42
13	4216
14	5136
15	53
16	1132
17	224
18	14,8
19	95,4

Критерии оценивания задания с развернутым ответом

20

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Баллы
Проведены вычисления и найдена молекулярная формула вещества $M(A) = 4,379 \cdot 29 = 127 \text{ г/моль}$ Общая формула A – $C_xH_yCl_2$ $x = 127 \cdot 0,3708 / 12 = 4;$ $y = 127 \cdot 0,063 / 1 = 8$ Молекулярная формула вещества A – $C_4H_8Cl_2$ Составлена структурная формула вещества A: $CH_3-CH_2-CH_2-CHCl_2$ Написано уравнение реакции: $CH_3CH_2CH_2CHCl_2 + 2KOH \xrightarrow{\text{спирт}} CH_3CH_2C \equiv CH + 2KCl + 2H_2O$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • 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