

СПЕЦИФИКАЦИЯ
диагностической работы для 10-х классов
общеобразовательных организаций г. Москвы по химии

1. Назначение диагностической работы

Диагностическая работа проводится **4 февраля 2020 года** с целью определения уровня подготовки по химии учащихся 10-х классов, изучающих предмет на углублённом уровне.

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 работы необходимо обеспечить строгое соблюдение технологии независимой диагностики.

К каждому варианту диагностической работы должны прилагаться следующие материалы:

- 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 диагностической работы отводится **90 минут**, в том числе 5 минут на проверку выполненной работы.

5. Содержание и структура диагностической работы

Каждый вариант диагностической работы включает 25 заданий: 4 задания с выбором ответа, 20 заданий с кратким ответом и 1 задание с развёрнутым ответом.

Содержание диагностической работы охватывает учебный материал по химии, изученный в 8–10-х классах (к моменту проведения тестирования в 10-м классе).

Распределение заданий по основным содержательным блокам учебного курса представлено в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Содержательные блоки	Число заданий в варианте
1.	Органическая химия	8
2.	Неорганическая химия	4
3.	Химическая реакция	3
4.	Химическая связь и строение вещества	3
5.	Экспериментальные основы химии. Основные способы получения (в лаборатории) важнейших веществ, относящихся к изученным классам неорганических и органических соединений	3
6.	Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций	4
	Всего	25

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

Таблица 2

№	Основные умения и способы действий	Число заданий в варианте
1.	Знать/понимать:	
1.1.	Важнейшие химические понятия	1
1.2.	Основные законы и теории химии	2
1.3.	Важнейшие вещества и материалы	1
2.	Уметь:	
2.1.	Называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре	2
2.2.	Определять/классифицировать: принадлежность веществ к различным классам органических соединений; гомологи и изомеры; химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам)	3
2.3.	Характеризовать: 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	5
2.4.	Объяснять: зависимость свойств органических и неорганических веществ от их состава и строения; сущность изученных видов химических реакций (электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных) и составлять их уравнения	8
2.5.	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	3
	Итого	25

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

6. Система оценивания отдельных заданий и работы в целом

За правильное выполнение заданий 1–7, 9–16, 20–24 ставится 1 балл. Задание считается выполненным, если ответ учащегося совпал с эталоном.

Каждое из заданий 8, 17–19 оценивается 2 баллами, если верно указаны все элементы ответа; 1 баллом, если допущена ошибка в указании одного из элементов ответа, и 0 баллов в других случаях.

Задание 25 (с развёрнутым ответом) оценивается в соответствии с приведёнными критериями. Максимальный балл за задание 25 – 3 балла.

Максимальный балл за выполнение всей работы – 31 балл.

В **приложении 1** представлен обобщённый план варианта диагностической работы.

В **приложении 2** представлен демонстрационный вариант диагностической работы.

Использованы следующие обозначения типов заданий:

ВО – задание с выбором ответа, КО – задание с кратким ответом,

РО – задание с развёрнутым ответом.

№ задания	Проверяемые 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	ВО	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	Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Ионная связь. Металлическая связь	Определять вид химических связей в соединениях	ВО	1
4	Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	Определять тип кристаллической решётки в соединениях. Понимать зависимость физических свойств вещества от его строения	ВО	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	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ		КО	1
8	Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)		КО	2
9	Реакции окислительно-восстановительные	Уметь определять окислитель и восстановитель	КО	1
10	Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода	Уметь определять типы связей в молекулах органических веществ, гибридизацию атомных орбиталей углерода	КО	1
11	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	Классифицировать органические вещества по всем известным классификационным признакам	КО	1
12	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная)	Определять/классифицировать гомологи и изомеры	КО	1
13	Характеристика	Характеризовать химические свойства	КО	1

	реакций с участием органических веществ (алканов)	изученных органических соединений (алканов)		
14	Характеристика реакций с участием органических веществ (алкенов, алкадиенов, алкинов)	Характеризовать химические свойства изученных органических соединений (алкенов, алкадиенов, алкинов)	КО	1
15	Характеристика реакций с участием органических веществ (ароматические углеводороды)	Характеризовать химические свойства изученных органических соединений (ароматические углеводороды)	КО	1
16	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов	Объяснять сущность изученных видов химических реакций (радикальное замещение, электрофильное замещение, электрофильное присоединение) и составлять их уравнения	КО	1
17	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов	Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений	КО	2
18	Основные способы получения углеводородов		КО	2
19	Взаимосвязь органических соединений		КО	2
20	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов	Уметь определять строение исходного органического вещества по продуктам реакции	ВО	1

**Демонстрационный вариант
диагностической работы по химии
для учащихся 10-х классов**

	(бензола и толуола)			
21	Качественные реакции на органические вещества	Планирование/проведение эксперимента по распознаванию важнейших неорганических и органических соединений	КО	1
22	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ	Проведение вычислений по химическим формулам и уравнениям	КО	1
23	Расчёты теплового эффекта реакции		КО	1
24	Нахождение молекулярной формулы вещества		КО	1
25	Нахождение молекулярной и структурной формулы вещества		РО	3

Выполняя задания, либо обведите номер правильного ответа, либо запишите ответ в указанном месте. Затем перенесите выбранный номер или записанный ответ в бланк тестирования справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке по образцу, указанному в бланке. Между символами не ставьте запятые и пробелы.

1 Определите, у атома какого элемента в основном состоянии число неспаренных электронов больше числа спаренных.

- 1) бор 2) водород 3) гелий 4) азот

2 Расположите вещества, формулы которых приведены ниже, в порядке возрастания длины связи в молекуле.

- 1) H_2Te 2) H_2O 3) H_2Se

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в соответствующей последовательности.

Ответ:

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

3 Выберите вещество из предложенного ниже списка, в котором есть и ковалентные неполярные, и ионные связи.

- 1) $(NH_4)_2S$ 2) H_2O_2 3) K_3P 4) CaC_2

4 Вещество А пропускает электрический ток в твёрдом и жидком состоянии, имеет температуру плавления $660\text{ }^\circ\text{C}$, при попадании его в воду признаков протекания химической реакции не наблюдается. Веществом А является

- 1) Li 2) SiO_2 3) Al 4) NaCl

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) $H_2S_2O_7$	1) кислотный гидроксид
Б) $Sr(OH)_2$	2) основной гидроксид
В) $Be(OH)_2$	3) амфотерный гидроксид
	4) гидрид

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.

- 6 Из предложенного перечня выберите два вещества, способные реагировать с водным раствором аммиака при комнатной температуре.

- кислород
- гидросульфат аммония
- хлорид калия
- гидроксид натрия
- фенолфталеин

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

- 7 Ниже представлена схема превращений веществ:



X и Y – это необходимые для осуществления реакции воздействия (добавление веществ, нагревание, пропускание электрического тока и т.д.). Выберите эти воздействия из приведённого ниже списка.

- добавление воды
- добавление водного раствора нитрата натрия
- добавление водного раствора азотной кислоты
- прокаливание
- освещение прямым солнечным светом

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

X	Y

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

- 8 В пробирку с бурым раствором соли X высыпали избыток порошка металлического железа и герметично заткнули её резиновой пробкой. Через некоторое время окраска раствора поменялась на бесцветную. Затем пробку вытащили и залили в пробирку избыток раствора вещества Y. В результате реакции выпал осадок, постепенно зеленеющий на воздухе. Из предложенного перечня выберите вещества, подходящие под описание.

- KI
- KOH
- $FeCl_2$
- $CuCl_2$
- $FeCl_3$

Запишите в таблицу номера выбранных ответов.

Ответ:

X	Y

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

- 9 Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления восстановителя: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ
А) $2NaOH + 2Na \rightarrow 2Na_2O + H_2$	1) $+2 \rightarrow +4$
Б) $3CO + O_3 \rightarrow 3CO_2$	2) $+1 \rightarrow +2$
	3) $+1 \rightarrow 0$
	4) $0 \rightarrow +1$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

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

- 10 Сколько σ -связей в молекуле пропина?

Ответ: _____.

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ОБЩАЯ ФОРМУЛА
А) ацетилен	1) C_nH_{2n+2}
Б) метилциклопентан	2) C_nH_{2n}
В) дивинил	3) C_nH_{2n-2}
	4) C_nH_{2n-6}

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.

- 12 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами циклогексана.

- 1) циклогексен
- 2) 1,2,3-триметилциклопропан
- 3) бензол
- 4) 2,3-диметилбутен-2
- 5) гексин-2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

- 13 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые будут реагировать с пропенем, в результате чего будут образовываться преимущественно вторичные производные углеводов.

- 1) бромоводород
- 2) бромоводород в присутствии пероксида водорода
- 3) водный разбавленный раствор серной кислоты
- 4) водород
- 5) кислород

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

- 14 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые будут реагировать с пентеном-2.

- 1) сульфат натрия
- 2) неон
- 3) бром
- 4) подкисленный раствор перманганата калия
- 5) аммиачный раствор оксида серебра(I)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

- 15 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые будут реагировать с толуолом.

- 1) водный раствор карбоната калия при комнатной температуре
- 2) подкисленный раствор перманганата калия при нагревании
- 3) водный раствор гидроксида натрия
- 4) водный раствор серной кислоты
- 5) водород в присутствии платины при нагревании

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

- 16 Установите соответствие между схемой реакции и механизмом, по которому протекает эта реакция: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	МЕХАНИЗМ РЕАКЦИИ
А) $H_2C=CH-CH_3 + Br_2 \longrightarrow$	1) радикальное замещение
Б) $C_2H_4 + H_2O(H^+) \longrightarrow$	2) электрофильное присоединение
	3) радикальное присоединение

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

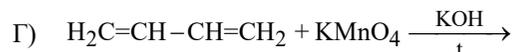
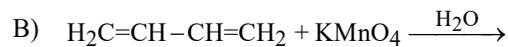
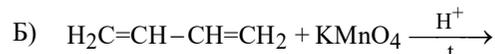
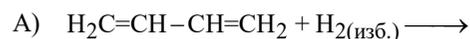
Ответ:

А	Б

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

- 17) Установите соответствие между реагирующими веществами и основным углеродосодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ОСНОВНОЙ

ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ

- 1) бутан
- 2) бутен-2
- 3) бутен-1
- 4) щавелевая кислота
- 5) оксалат калия
- 6) тетрагидроксидбутан-1,2,3,4

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.

- 18) Установите соответствие между углеводородом и способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

УГЛЕВОДОРОД

- A) метан
- Б) *n*-гексан
- В) ацетилен
- Г) стирол

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

- 1) взаимодействие 2-бромпропана с натрием
- 2) дегидрирование этилбензола
- 3) сплавление ацетата калия с гидроксидом калия
- 4) дегидрирование кумола
- 5) гидролиз карбида кальция
- 6) взаимодействие 1-бромпропана с натрием

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.

- 19) Установите соответствие между стадией и реактивом (условием), с помощью которого эту стадию можно осуществить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.



- 1) хлор при освещении
- 2) спиртовой раствор гидроксида натрия
- 3) водный раствор гидроксида натрия
- 4) электролиз водного раствора исходного вещества
- 5) вода в присутствии серной кислоты
- 6) водный раствор перманганата калия

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.

- 20) При окислении углеводорода состава C_5H_8 раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты были получены уксусная и пропановая кислоты. Выберите название исходного углеводорода, удовлетворяющего данному эксперименту.

- 1) пентин-1
- 2) пентин-2
- 3) 3-метилбутин-1
- 4) циклопентен
- 5) изопрен

- 21) Установите соответствие между парой веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить: для каждой пары веществ из первого столбца подберите соответствующий ответ из второго столбца.

ПАРА ВЕЩЕСТВ

- A) бензол и стирол
- Б) метан и ацетилен

РЕАГЕНТ

- 1) водный раствор перманганата калия
- 2) фенолфталеин
- 3) соляная кислота
- 4) водород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

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

22) Определите, сколько литров (н. у.) этена необходимо для получения 84 г полиэтилена в ходе реакции полимеризации.

Ответ: _____ л. (В ответ запишите число с точностью до десятых.)

23) При взаимодействии натрия с водой выделилось 129,5 кДж теплоты. Определите объём образовавшегося водорода (н. у.), используя термохимическое уравнение:



Ответ: _____ л. (В ответ запишите число с точностью до сотых.)

24) При сжигании алкана **Z** массой 18 г образуется вода массой 27 г. Определите молекулярную формулу алкана **Z**. В ответ запишите число атомов углерода в молекулярной формуле вещества **Z**.

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк тестирования!

Ответ на задание 25 пишете на обратной стороне бланка тестирования, указав сначала номер задания.

25) При декарбоксилировании 16,5 г вещества **A**, которое является натриевой солью предельной одноосновной органической кислоты, в присутствии сухой щёлочи было получено 6,6 г алкана **B**.

- 1) Определите молекулярную формулу соли **A**. Приведите необходимые вычисления.
- 2) Изобразите структурную формулу вещества **A**.
- 3) Запишите уравнение реакции получения алкана **B** из соли **A**.

Ответы к заданиям с кратким ответом и с выбором ответа

№ задания	Ответ	Балл
1	2	1
2	231	1
3	4	1
4	3	1
5	123	1
6	25	1
7	34	1
8	52	2
9	41	1
10	6	1
11	323	1
12	24	1
13	13	1
14	34	1
15	25	1
16	22	1
17	1465	2
18	3652	2
19	4125	2
20	2	1
21	11	1
22	67,2	1
23	7,84	1
24	5	1

Критерии оценивания для задания 25

25

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Баллы
<p>1) Определение молекулярной формулы вещества: $C_nH_{2n+1}COONa + NaOH \rightarrow C_nH_{2n+2} + Na_2CO_3$</p> <p>Количества веществ соли A и алкана B равны, выразим их через массы и молярные массы:</p> $\frac{16,5}{14n + 68} = \frac{6,6}{14n + 2}$ <p>При решении получаем, что $n = 3$. Следовательно, молекулярная формула A – C_3H_7COONa;</p> <p>2) Составление структурной формулы вещества: $CH_3-CH_2-CH_2-COONa$</p> <p>или</p> $\begin{array}{c} CH_3-CH-COONa \\ \\ CH_3 \end{array}$ <p>3) Записано уравнение реакции получения A из B:</p> $CH_3-CH_2-CH_2-COONa + NaOH \xrightarrow{t} CH_3-CH_2-CH_3 + Na_2CO_3$ <p>или</p> $\begin{array}{c} CH_3-CH-COONa + NaOH \xrightarrow{t} CH_3-CH_2-CH_3 + Na_2CO_3 \\ \\ CH_3 \end{array}$	
<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 • записано уравнение реакции с использованием структурной формулы органического вещества, 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