

**СПЕЦИФИКАЦИЯ**  
**диагностической работы по химии**  
**для обучающихся 11-х классов**  
**общеобразовательных организаций города Москвы**

**1. Назначение диагностической работы**

Диагностическая работа по химии проводится в 11-х классах с целью определения уровня освоения обучающимися курса химии и выделения группы предметных умений, требующих коррекции.

Период проведения – ноябрь.

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

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

- Федеральный компонент государственного стандарта среднего общего образования по химии (приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413);
- 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 и проведения независимой диагностики.

Диагностическая работа проводится в бланковой/компьютерной форме.

При компьютерной форме задания с развёрнутым ответом выполняются на отдельном бланке.

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 диагностической работы отводится **60 минут**.

При компьютерной форме добавляется пятиминутный перерыв для разминки глаз.

**5. Содержание и структура диагностической работы**

Каждый вариант диагностической работы включает 16 заданий: 15 заданий с кратким ответом и 1 задание с развёрнутым ответом.

Содержание диагностической работы охватывает учебный материал по химии, изученный в 8–10-х классах и в 11-м классе к моменту проведения тестирования (1-я четверть).

В содержание работы включены задания, проверяющие усвоение элементов содержания всех разделов КИМ ЕГЭ по химии 2022 года.

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	1
3.	Неорганические вещества	3
4.	Органические вещества	6
5.	Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций	2
Всего:		16

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

*Таблица 2*

№	Основные умения и способы действий
<b>1.</b>	<b><i>Знать/понимать:</i></b>
1.1.	важнейшие химические понятия
1.2.	основные законы и теории химии
<b>2.</b>	<b><i>Уметь:</i></b>
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 обучающегося полностью совпадает с верным ответом; если допущена одна ошибка – оценивается 1 баллом; в остальных случаях – 0 баллов.

Задание с развёрнутым ответом (задание 16) оценивается экспертом в соответствии с приведёнными критериями оценивания. Максимальный балл за это задание – 5.

Максимальный балл за выполнение всей работы – 24 баллов.

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

В приложении 1 приведён план диагностической работы.

В приложении 2 приведён демонстрационный вариант работы.

### Обобщённый план диагностической работы по химии для обучающихся 11-х классов общеобразовательных организаций города Москвы

№	Контролируемые элементы содержания	Проверяемые умения	Форма 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. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов	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. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	Определять вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решётки	К	1
5	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); – простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов: – оксидов: основных, амфотерных, кислотных; – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, амфотерных, комплексных (комплексных (на примере гидроксокомплексов алюминия и цинка))	Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов	К	2

**Демонстрационный вариант  
диагностической работы по химии  
для обучающихся 11-х классов  
общеобразовательных организаций города Москвы**

6	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксо соединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	Характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов	К	1
7	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ		К	2
8	Реакции окислительно-восстановительные	Уметь определять окислитель и восстановитель	К	1
9	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	Классифицировать органические вещества по всем известным классификационным признакам	К	1
10	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа	Определять/классифицировать гомологи и изомеры	К	1
11	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	1
12	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). Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот		К	2
13	Качественные реакции на вещества и ионы	Планирование/проведение эксперимента по распознаванию важнейших неорганических и органических соединений	К	2
14	Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе»	Проведение вычислений по химическим формулам и уравнениям	К	1
15	Расчёты теплового эффекта реакции		К	1
16	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений	Р	5
<b>В с е г о :</b>				<b>24</b>

**Выполняя задания, запишите ответ в указанном месте, не разделяя цифры запятыми или другими символами. Затем перенесите записанный ответ в бланк тестирования справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке по образцу, указанному в бланке.**

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов: 1) К 2) Ti 3) Р 4) Si 5) О  
Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

**1** Атомы каких из указанных элементов имеют одинаковое число валентных электронов? Выберите все верные ответы. Запишите их номера в поле ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Из указанных в ряду химических элементов выберите **три** р-элемента. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их электроотрицательности. Запишите поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**3** Из числа указанных в ряду элементов выберите **два** элемента, которые имеют одинаковую разность между значениями 0 и их высшей степенью окисления. Запишите их номера в поле ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 Из предложенного перечня выберите **два** вещества молекулярного строения с ковалентной полярной связью. Запишите их номера в поле ответа.

- 1)  $\text{HClO}_3$
- 2)  $\text{BaBr}_2$
- 3)  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
- 4)  $\text{Cl}_2$
- 5)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- A) P
- B)  $\text{P}_2\text{O}_5$
- B)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

**РЕАГЕНТЫ**

- 1)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (р-р),  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 2)  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , KOH
- 3) HCl, CuO, C
- 4)  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{O}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

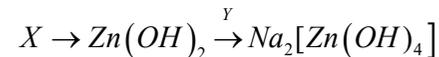
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
<b>Ответ:</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

6 Из предложенного перечня выберите **два** вещества, с каждым из которых хлорид бария реагирует с образованием осадка. Запишите их номера в поле ответа.

- 1)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$
- 2) KBr
- 3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 4)  $\text{N}_2$
- 5)  $\text{AgNO}_3$

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{K}_2\text{ZnO}_2$
- 2) NaOH
- 3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 4)  $\text{ZnCl}_2$
- 5) ZnO

Запишите в таблицу номера выбранных ответов под соответствующими буквами.

	<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>Ответ:</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

8 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**

- A)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$
- B)  $2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) + \text{Cu} \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

**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.

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>Ответ:</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ОБЩАЯ ФОРМУЛА
А) бутин-2	1) $C_nH_{2n-6}$
Б) толуол	2) $C_nH_{2n-2}$
В) уксусный альдегид	3) $C_nH_{2n}O$
	4) $C_nH_{2n}O_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В
Ответ:			

- 10 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами бутанала. Запишите их номера в поле ответа.

- 2-метилбутанол-1
- метилпропаналь
- бутанон
- циклопропанол
- бутановая кислота

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Из предложенного перечня выберите две реакции, в результате которых образуется этан. Запишите их номера в поле ответа.

- дегидрирование циклогексана
- окисление бутана
- гидрирование этилена
- дегидратация этанола
- декарбоксилирование пропионата натрия

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

СХЕМА РЕАКЦИИ	ОСНОВНОЙ ПРОДУКТ
А) $CH_3COH + Ag[(NH_3)_2]OH \xrightarrow{t^C}$	1) диэтиловый эфир
Б) $CH_3CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4, t^C}$	2) этилацетат
	3) метановая кислота
	4) ацетат аммония

- В)  $CH_3CH_2OH + CH_3COOH \rightarrow$  5) этилат калия  
 Г)  $CH_3CH_2OH + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$  6) уксусная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

- 13 Из предложенного перечня выберите две пары веществ, в которых вещества можно различить при помощи бромной воды. Запишите их номера в поле ответа.

- хлорид калия и сульфат натрия
- бутен-1 и бутан
- хлорид натрия и иодид натрия
- этанол и бензол
- этилацетат и уксусная кислота

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 14 В таблице приведена растворимость нитрата калия (в граммах  $KNO_3$  на 100 г воды) при различной температуре.

Температура, °С	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Растворимость, г на 100 г воды	13,25	21	31,5	45,6	63,9	85,7	110	138	169	202	245

Определите, сколько граммов нитрата калия выпадет в осадок при охлаждении 200 г насыщенного при 60 °С раствора до температуры 10 °С.

Запишите в поле ответа число с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

- 15 Взаимодействие кальция с кислородом протекает в соответствии с уравнением



Вычислите количество теплоты (кДж), которое выделится при полном окислении 10 г кальция.

Запишите в поле ответа число с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк тестирования!**

**Ответ на задание 16 запишите на обороте бланка тестирования.**

16

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

### Ответы к заданиям с кратким ответом

№ задания	Ответ	Макс. балл
1	24	1
2	534	1
3	24	1
4	13	1
5	421	2
6	35	1
7	42	2
8	13	1
9	213	1
10	23	1
11	35	1
12	4126	2
13	23	2
14	85	1
15	159	1

### Критерии оценивания задания с развёрнутым ответом (№ 16)

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) <math>CH_2 = CH_2 + H_2O \rightarrow CH_3CH_2OH</math></p> <p>2) <math>3CH_3CH_2OH + K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \rightarrow 3CH_3CHO + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O</math></p> <p>3) <math>CH_3CHO + 2Ag[(NH_3)_2]OH \rightarrow CH_3COONH_4 + 2Ag + 3NH_3 + H_2O</math></p> <p>4) <math>CH_3COONH_4 + NaOH \rightarrow CH_3COONa + NH_3 + H_2O</math></p> <p>5) <math>CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{\text{сплавление}} CH_4 + Na_2CO_3</math></p>	
Правильно записаны 5 уравнений реакций.	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций.	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций.	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	2
Правильно записано 1 уравнение реакции.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	5