

## СПЕЦИФИКАЦИЯ

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

#### 1. Назначение диагностической работы

Диагностическая работа проводится **30 ноября 2021 г.** в бланковой форме с целью определения уровня подготовки обучающихся 11-х классов по химии к сдаче ЕГЭ.

#### 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 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 16 заданий: 15 заданий с кратким ответом и 1 задание с развернутым 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>Знать/понимать:</b>
1.1.	важнейшие химические понятия
1.2.	основные законы и теории химии
<b>2.</b>	<b>Уметь:</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 учащегося 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 – 25 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**

№	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 немoleкулярного 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 гидроксосоединений 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 учащихся 11-х классов**

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	2
15	Расчёты теплового эффекта реакции		К	1
16	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений	Р	5
			Всего:	25

**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?  
Запишите их номера в ответ.  
Ответ: \_\_\_\_\_.
- 2** Из указанных в ряду химических элементов выберите **три** р-элемента. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их электроотрицательности.  
Запишите 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 высшей степенью окисления. Запишите их номера в ответ.  
Ответ: \_\_\_\_\_.
- 4** Из предложенного перечня выберите **два** вещества молекулярного строения с ковалентной полярной связью. Запишите их номера в ответ.  
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  
 Б) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
 B) Ba(OH)<sub>2</sub>

**РЕАГЕНТЫ**

- 1) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (р-р), FeCl<sub>3</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>  
 2) Na<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O, KOH  
 3) HCl, CuO, C  
 4) Cl<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>, O<sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

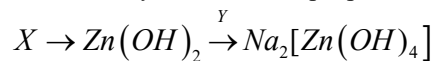
	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>
<b>Ответ:</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

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

- 1) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
 2) KBr  
 3) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 4) F<sub>2</sub>  
 5) AgNO<sub>3</sub>

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) Zn  
 2) NaOH  
 3) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 4) ZnCl<sub>2</sub>  
 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) 2SO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> → 2SO<sub>3</sub>  
 Б) 2H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(конц.) + Cu → CuSO<sub>4</sub> + SO<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>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>А</b>	<b>Б</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**

- A) бутин-2  
 Б) толуол  
 B) уксусный альдегид

**ОБЩАЯ ФОРМУЛА**

- 1) C<sub>n</sub>H<sub>2n-6</sub>  
 2) C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub>  
 3) C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>O  
 4) C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>O<sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>
<b>Ответ:</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

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

- 1) 2-метилбутанол-1  
 2) 2-метилпропаналь  
 3) бутанон-2  
 4) циклопропанол  
 5) бутановая кислота

Ответ: \_\_\_\_\_.

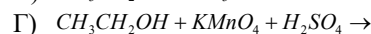
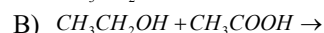
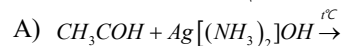
11 Из предложенного перечня выберите две реакции, в результате которых образуется этан. Запишите их номера в ответ.

- 1) дегидрирование циклогексана
- 2) окисление бутана
- 3) гидрирование этилена
- 4) дегидратация этанола
- 5) декарбосилирование 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**

- 1) диэтиловый эфир
- 2) этилацетат
- 3) метановая кислота
- 4) ацетат аммония
- 5) этилат калия
- 6) уксусная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

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

- 1) хлорид калия и гидроксид натрия
- 2) бутен-1 и бутан
- 3) хлорид натрия и иодид натрия
- 4) этанол и бензол
- 5) 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 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 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	2
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
Элементы ответа: Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:	
1) $CH_2 = CH_2 + HON \rightarrow CH_3CH_2OH$	
2) $3CH_3CH_2OH + K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \rightarrow 3CH_3CHO + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O$	
3) $CH_3CHO + 2Ag[(NH_3)_2]OH \rightarrow CH_3COONH_4 + 2Ag + 3NH_3 + H_2O$	
4) $CH_3COONH_4 + NaOH \rightarrow CH_3COONa + NH_3 + H_2O$	
5) $CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{\text{сплавение}} CH_4 + Na_2CO_3$	
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