

Утверждено Приказом директора ФГБНУ «ФИПИ»  
от 14.11.2018 г. № 83-П

**Спецификация  
экзаменационных материалов для проведения в 2019 году  
государственного выпускного экзамена по ХИМИИ (письменная форма)  
для обучающихся по образовательным программам  
СРЕДНЕГО общего образования**

### 1. Назначение экзаменационной работы

Государственный выпускной экзамен для обучающихся по образовательным программам среднего общего образования (далее – ГВЭ-11) проводится в соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования, утверждённым приказом Минпросвещения России и Росособнадзора от 07.11.2018 № 190/1512 (зарегистрирован Минюстом России 10.12.2018, регистрационный № 52952)

Экзаменационные материалы позволяют установить уровень освоения выпускниками федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по химии, базовый уровень.

### 2. Документы, определяющие содержание экзаменационной работы

Содержание экзаменационных материалов ГВЭ-11 в письменной форме составлено на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по химии, базовый уровень (приказ Минобразования России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

### 3. Структура и содержание экзаменационной работы

Каждый вариант экзаменационной работы содержит 25 заданий, из которых 19 заданий *базового уровня* сложности с выбором и записью номера правильного ответа (порядковые номера заданий 1–19), 2 задания *повышенного уровня* сложности на установление соответствия между элементами двух множеств (порядковые номера 20 и 21), 1 задание *повышенного уровня* сложности на множественный выбор (порядковый номер 22), 2 задания *базового уровня* сложности с кратким ответом в виде числа с учётом заданных единиц измерения физических величин (порядковые номера 23 и 24) и 1 задание с развёрнутым ответом (порядковый номер 25).

Каждая группа заданий, включённых в варианты КИМ, имеет своё функциональное предназначение. Тип и сложность каждого задания экзаменационной работы определяются в соответствии с глубиной изучения проверяемого элемента содержания и необходимым уровнем его усвоения, а также в соответствии с видом учебной деятельности, которую следует осуществить при выполнении задания.

При определении количества заданий, ориентированных на проверку усвоения учебного материала отдельных блоков / содержательных линий, учитывался прежде всего занимаемый ими объём в содержании курса химии. 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» и содержательной линии «Химическая реакция». Представление о распределении заданий части 1 и части 2 по содержательным блокам / содержательным линиям даёт таблица 1.

*Таблица 1*

*Распределение заданий экзаменационной работы по содержательным блокам / содержательным линиям курса химии*

№	Содержательные блоки / содержательные линии	Количество заданий
<b>1</b>	<b><i>Теоретические основы химии</i></b>	
1.1	Современные представления о строении атома	1
1.2	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	1
1.3	Химическая связь и строение вещества	3
1.4	Химическая реакция	3
<b>2</b>	<b><i>Неорганическая химия</i></b>	7
<b>3</b>	<b><i>Органическая химия</i></b>	8
<b>4</b>	<b><i>Методы познания в химии. Химия и жизнь</i></b>	
4.3	Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций	2
	Итого	25

Соответствие содержания работы общим целям обучения химии в средней школе обеспечивается тем, что предлагаемые в них задания проверяют наряду с усвоением элементов содержания овладение определёнными умениями и способами действий, которые отвечают требованиям к уровню подготовки выпускников. Представление о распределении заданий по видам проверяемых умений и способам действий даёт таблица 2.

**Таблица 2**  
*Распределение заданий по видам умений и способам действий*

№	Основные умения и способы действий	Количество заданий в частях работы
<b>1</b>	<b><i>Знать/понимать:</i></b>	
1.1	важнейшие химические понятия	2
1.2	основные законы и теории химии	2
1.3	важнейшие вещества и материалы	1
<b>2</b>	<b><i>Уметь:</i></b>	
2.1	<i>называть</i> изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре	2
2.2	<i>определять/классифицировать:</i> валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решётки; характер среды водных растворов веществ; окислитель и восстановитель; принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений; гомологи и изомеры; химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам)	2
2.3	<i>характеризовать:</i> <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -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	8
2.4	<i>объяснять:</i> зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной); зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения; сущность изученных видов химических реакций (электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных) и составлять их уравнения; влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия	7

2.5	<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	1
Итого		25

Задания *базового уровня сложности* с кратким ответом проверяют усвоение значительного количества элементов содержания важнейших разделов школьного курса химии: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания в химии. Химия и жизнь». Согласно требованиям стандарта к уровню подготовки выпускников эти знания являются обязательными для освоения каждым обучающимся. Эти задания служат целям проверки сформированности ряда общеучебных (метапредметных) умений, в первую очередь умения «самостоятельно оценивать правильность выполнения учебной и учебно-практической задачи».

Задания *повышенного уровня сложности* с кратким ответом предусматривают *выполнение* разнообразных действий по применению знаний в изменённой, нестандартной ситуации (например, для анализа сущности изученных типов реакций) и проверяют сформированность умений *систематизировать и обобщать* полученные знания.

В таблице 3 представлено распределение заданий по уровням сложности.

**Таблица 3**  
*Распределение заданий по уровню сложности*

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный балл	Процент максимального балла за задания данного уровня сложности от максимального балла за всю работу, равного 30
Базовый	21	21	70
Повышенный	4	9	30
Итого	25	30	100

#### **4. Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом**

Верное выполнение каждого задания базового уровня сложности в части 1 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если в бланке ответов указана цифра, соответствующая номеру правильного ответа. За выполнение задания ставится 0 баллов, если: а) указан номер неправильного ответа; б) указаны номера двух и более ответов, среди которых может быть и правильный; в) ответ в бланке отсутствует.

Верное выполнение каждого из заданий повышенного уровня сложности в части 2 оценивается 2 баллами. Ставится 1 балл, если в ответе допущена одна ошибка. Ставится 0 баллов, если: а) в ответе допущено более одной ошибки; б) ответ в бланке отсутствует.

Задание части 2 с развёрнутым ответом предусматривает проверку трёх элементов ответа. Наличие каждого элемента ответа оценивается 1 баллом, поэтому максимальная оценка верно выполненного задания составляет 3 балла.

За верное выполнение всех заданий экзаменационной работы можно максимально получить 30 баллов.

Рекомендуется следующая шкала перевода суммы первичных баллов в пятибалльную систему оценивания.

**Шкала пересчёта первичного балла за выполнение  
экзаменационной работы в отметку по пятибалльной шкале**

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Общий балл	0–8	9–17	18–24	25–30

### 5. Продолжительность экзаменационной работы

Общая продолжительность выполнения экзаменационной работы составляет 2 часа (120 минут).

### 6. Дополнительные материалы и оборудование

Празрешается использовать непрограммируемый калькулятор, а также следующие справочные материалы:

- Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева;
- таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде;
- электрохимический ряд напряжений металлов.

Перечень средств обучения и воспитания, использование которых разрешено при проведении ГВЭ-11, утверждается приказом Минпросвещения России и Рособнадзора.

### 7. Изменения в экзаменационных материалах ГВЭ в 2019 году по сравнению с 2018 годом

Изменения в структуре и содержании экзаменационных материалов ГВЭ-11 по химии в 2019 году отсутствуют.

В Приложении приведён обобщённый план экзаменационной работы.

## Обобщённый план варианта экзаменационной работы ГВЭ-11

(письменная форма) 2019 года

по ХИМИИ

Уровни сложности задания: Б – базовый (примерный уровень выполнения – 60–90%); П – повышенный (40–60%).

№	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания
1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов	Б	1
2	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IА–IIIА групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов	Б	1
3	Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь	Б	1
4	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	Б	1
5	Вещества молекулярного и немоллекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	Б	1
6	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	Б	1

7	Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния	Б	1
8	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	Б	1
9	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот	Б	1
10	Характерные химические свойства средних и кислых солей	Б	1
11	Взаимосвязь неорганических веществ	Б	1
12	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	Б	1
13	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола)	Б	1
14	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола	Б	1
15	Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров	Б	1
16	Основные способы получения углеводородов и кислородсодержащих соединений (в лаборатории)	Б	1
17	Взаимосвязь углеводородов и кислородсодержащих органических соединений	Б	1
18	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	Б	1
19	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	Б	1
20	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы	П	2

21	Классификация и номенклатура органических соединений	П	2
22	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола)	П	2
23	Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	Б	1
24	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ	Б	1
25	Степень окисления химических элементов. Реакции окислительно-восстановительные	П	3
<p>Всего заданий – <b>25</b>; из них по типу заданий: с записью краткого ответа – <b>24</b>; с развернутым ответом – <b>1</b>; по уровню сложности: базового (Б) – <b>21</b>; повышенного (П) – <b>4</b>. Максимальный балл – <b>30</b>. Общее время выполнения работы – <b>120 минут</b>.</p>			

**Образец экзаменационного материала  
ГВЭ-11 (письменная форма) 2019 года  
по ХИМИИ**

**Инструкция по выполнению работы**

Работа состоит из двух частей, включающих в себя 25 заданий.  
Для выполнения экзаменационной работы по химии отводится 2 часа (120 минут).

Ответы к заданиям 1–24 запишите в поля ответов в работе, а затем перенесите в бланк ответов. Для этого в бланке ответов запишите номера всех заданий в столбец следующим образом:

- 1)  
2)  
3)  
...  
23)  
24)

Ответы к заданиям 1–24 запишите в бланк ответов справа от номеров соответствующих заданий. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

Ответ к заданию 25 включает в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке ответов укажите номер задания и запишите его полное решение.

Бланк ответов заполняется яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в работе и черновике не учитываются при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете пользоваться Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов (они прилагаются к тексту работы), а также непрограммируемым калькулятором.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

**Часть 1**

*Ответом к заданиям 1–5, 7–19 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданию 6 является последовательность трёх цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ справа от номера соответствующего задания.*

**1** По шесть валентных электронов содержат атомы

- 1) селена и хрома
- 2) хрома и железа
- 3) германия и селена
- 4) железа и титана

Ответ:

**2** В каком ряду химические элементы расположены в порядке уменьшения их атомного радиуса?

- 1) P → As → Sb
- 2) N → C → B
- 3) O → S → Se
- 4) K → Na → Li

Ответ:

**3** Водородные связи образуются между молекулами

- 1) уксусной кислоты
- 2) углекислого газа
- 3) этилацетата
- 4) водорода

Ответ:

4) Одинаковую высшую степень окисления в соединениях проявляют

- 1) Hg и Cr
- 2) Si и Al
- 3) F и Mn
- 4) P и Sb

Ответ:

5) Молекулярное строение имеет каждое из двух веществ:

- 1) K<sub>2</sub>O и Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 2) BaI<sub>2</sub> и Ca(OH)<sub>2</sub>
- 3) CaCl<sub>2</sub> и NH<sub>3</sub>
- 4) HCl и H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

Ответ:

6) Из перечисленных веществ выберите три вещества, которые относятся к средним солям.

- 1) Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>
- 2) NaIO<sub>4</sub>
- 3) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 4) Mg(OH)<sub>2</sub>
- 5) H<sub>2</sub>S
- 6) FeS

Запишите цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

7) Медь взаимодействует с разбавленным раствором

- 1) бромида лития
- 2) нитрата серебра
- 3) соляной кислоты
- 4) гидроксида калия

Ответ:

8) Оксид кремния(IV) реагирует с

- 1) водой
- 2) оксидом кальция
- 3) серной кислотой
- 4) серой

Ответ:

9) Раствор гидроксида натрия **не реагирует** с

- 1) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- 2) H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>
- 3) MgCl<sub>2</sub>
- 4) Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

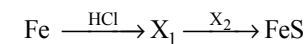
Ответ:

10) Хлорид цинка реагирует в растворе с

- 1) сульфидом натрия
- 2) бромидом калия
- 3) бромидом серебра
- 4) сульфидом меди(II)

Ответ:

11) В схеме превращений



веществами X<sub>1</sub> и X<sub>2</sub> являются соответственно

- 1) FeCl<sub>3</sub> и NaHS
- 2) FeCl<sub>2</sub> и Na<sub>2</sub>S
- 3) FeCl<sub>2</sub> и Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 4) FeCl<sub>3</sub> и S

Ответ:

12 Какой из перечисленных видов изомерии нехарактерен для пентена-1?

- 1) положения кратной связи
- 2) геометрическая (*цис-транс*)
- 3) углеродного скелета
- 4) межклассовая

Ответ:

13 Для бензола возможна реакция

- 1) гидратации
- 2) полимеризации
- 3) гидрохлорирования
- 4) гидрирования

Ответ:

14 Реакция возможна между

- 1) глицерином и водородом
- 2) метанолом и гидроксидом меди(II)
- 3) этиленгликолем и карбонатом натрия
- 4) фенолом и гидроксидом калия

Ответ:

15 Пропановая кислота вступает во взаимодействие с каждым из двух веществ:

- 1)  $H_2$  и  $HBr$
- 2)  $CH_3OH$  и  $KOH$
- 3)  $HBr$  и  $K_2Cr_2O_7$
- 4)  $KMnO_4$  и  $Cu(OH)_2$

Ответ:

16 Этаналь образуется при

- 1) окислении этанола
- 2) гидратации этилена
- 3) гидролизе этилацетата
- 4) гидрировании ацетилен

Ответ:

17 В схеме превращений

этаналь  $\rightarrow X \rightarrow$  этилат натрия

веществом X является

- 1) этановая кислота
- 2) этилацетат
- 3) диэтиловый эфир
- 4) этиловый спирт

Ответ:

18 При взаимодействии уксусной кислоты с этиловым спиртом в присутствии серной кислоты происходит реакция

- 1) гидратации
- 2) этерификации
- 3) гидролиза
- 4) нейтрализации

Ответ:

19 К слабым электролитам относится

- 1) уксусная кислота
- 2) гидроксид калия
- 3) азотная кислота
- 4) гидроксид бария

Ответ:

## Часть 2

В заданиях 20, 21 к каждому элементу первого столбца выберите соответствующий элемент из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Получившуюся последовательность цифр перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ справа от номера соответствующего задания. Цифры в ответе могут повторяться.

- 20 Установите соответствие между двумя веществами и признаком реакции, протекающей между ними.

ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) $Zn(OH)_2$ и $NaOH$ (р-р)	1) изменение окраски раствора на оранжевую
Б) $K_2Cr_2O_7$ и $NaOH$	2) выделение газа
В) $Ca(HCO_3)_2$ и $HCl$	3) образование белого осадка
Г) $Na_2CrO_4$ и $H_2SO_4$	4) растворение осадка
	5) изменение окраски раствора на жёлтую

Ответ:

А	Б	В	Г

- 21 Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к определённому(-ой) классу (группе) органических соединений.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) $CH_3COOC_6H_5$	1) спирты
Б) $C_2H_5OCH_3$	2) углеводороды
В) $C_3H_7COOH$	3) простые эфиры
Г) $C_2H_5CHO$	4) сложные эфиры
	5) карбоновые кислоты
	6) альдегиды

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданию 22 является последовательность трёх цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в таблицу. Получившуюся последовательность цифр перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ справа от номера соответствующего задания.

- 22 В отличие от пропана, пропен вступает в реакции

- 1) полимеризации
- 2) гидратации
- 3) горения
- 4) с хлороводородом
- 5) с бромом
- 6) с алюминием

Ответ: 

--	--	--



*Ответом к заданиям 23 и 24 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ. Единицы измерения физических величин писать не нужно.*

- 23** К раствору, состоящему из 70 г воды и 20 г хлорида аммония, добавили 50 г воды. Какова массовая доля соли в полученном растворе? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

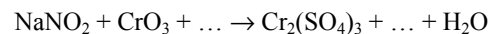
- 24** При растворении сульфита калия в избытке соляной кислоты выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Определите массу (в граммах) образовавшегося при этом хлорида калия. (Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

*Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ в соответствии с инструкцией по выполнению работы.*

*Для записи ответа на задание 25 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ. Запишите сначала номер задания, а затем решение. Ответ записывайте чётко и разборчиво.*

- 25** Составьте уравнение реакции, используя для расстановки коэффициентов метод электронного баланса:



Определите окислитель и восстановитель.

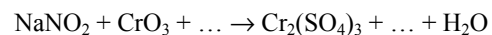
### Система оценивания экзаменационной работы по химии

Верное выполнение заданий 1–19, 23 и 24 оценивается 1 баллом. Правильное выполнение заданий 20–22 оценивается 2 баллами. За выполнение задания с одной ошибкой ставится 1 балл, если допущено более одной ошибки – 0 баллов.

№ задания	Ответ
1	1
2	4
3	1
4	4
5	4
6	236
7	2
8	2
9	4
10	1
11	2
12	2
13	4
14	4
15	2
16	1
17	4
18	2
19	1
20	4521
21	4356
22	124
23	14,3
24	37,25

**Критерии оценивания задания с развёрнутым ответом**

- 25** Составьте уравнение реакции, используя для расстановки коэффициентов метод электронного баланса:



Определите окислитель и восстановитель.

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l} 3 \text{ N}^{+3} - 2\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+5} \\ 1 \text{ 2Cr}^{+6} + 6\bar{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{+3} \end{array}$ 2) Указано, что нитрит натрия (за счёт азота в степени окисления +3) является восстановителем, а оксид хрома(VI) (за счёт хрома в степени окисления +6) – окислителем. 3) Определены недостающие вещества, и расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $3\text{NaNO}_2 + 2\text{CrO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{NaNO}_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
Правильно записаны только два из названных выше элементов ответа	2
Правильно записан один из названных выше элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3