

## Методические рекомендации по подготовке к ГИА по химии в 2020 году

Лёвкин А.Н., доцент кафедры естественнонаучного образования СПб АППО  
Домбровская С.Е., ст. преподаватель кафедры естественнонаучного образования СПб АППО

Государственная итоговая аттестация по химии является экзаменом по выбору выпускников в 9 и 11 классах. По итогам ЕГЭ и ОГЭ выявляется уровень освоения каждым экзаменуемым образовательных программ по химии, соответствующих Федеральному компоненту государственного образовательного стандарта основного общего и среднего (полного) общего образования (базовый и профильный уровни).

### Особенности проведения ОГЭ по химии в 2020 г.

Предлагаемая в 2020 г. модель КИМ является переходной, т.е. включающей задания как экзаменационной модели 2019 г., так и задания перспективной модели 2021 г. Такой подход позволяет постепенно переориентировать подготовку экзаменуемых на новые модели заданий.

Главной особенностью экзаменационного варианта 2020 г. является наличие в нём **двух заданий, предполагающих составление уравнений двух реакций и проведение в соответствии с ними реального химического эксперимента.**

Представление об особенностях построения модели экзаменационной работы и формах предъявления в ней указанных выше заданий дают *Спецификация* и *Демонстрационный вариант* контрольных измерительных материалов для проведения в 2020 году основного государственного экзамена по ХИМИИ.

**Назначение КИМ для ОГЭ** – оценить уровень общеобразовательной подготовки по химии выпускников IX классов общеобразовательных организаций в целях государственной итоговой аттестации выпускников. Результаты экзамена могут быть использованы при приеме обучающихся в

профильные классы средней школы. ОГЭ проводится в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Содержание экзаменационной работы определяет Федеральный компонент государственного стандарта основного общего образования по химии (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении Федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

Разработка КИМ для ОГЭ по химии осуществлялась с учетом следующих общих положений.

- КИМ ориентированы на проверку усвоения системы знаний, которая рассматривается в качестве инвариантного ядра содержания действующих программ по химии для основной школы. В Федеральном компоненте государственного образовательного стандарта по химии эта система знаний представлена в виде требований к подготовке выпускников.
- КИМ призваны обеспечивать возможность дифференцированной оценки подготовки выпускников. В этих целях проверка усвоения основных элементов содержания курса химии в VIII–IX классах осуществляется на трех уровнях сложности: *базовом, повышенном и высоком*.
- Учебный материал, на базе которого строятся задания, отбирается по признаку его значимости для общеобразовательной подготовки выпускников основной школы. При этом особое внимание уделяется тем элементам содержания, которые получают свое развитие в курсе химии X–XI классов. Важнейшим принципом при разработке КИМ для ОГЭ является преемственность с КИМ ЕГЭ, которая обусловлена едиными подходами к оценке учебных достижений учащихся по химии в основной и средней школе.

Это обеспечивается:

- 1) единством требований, предъявляемых к отбору содержания, проверяемого заданиями ОГЭ;

- 2) сходством структур экзаменационных вариантов КИМ для ОГЭ и ЕГЭ;
- 3) использованием аналогичных моделей заданий, а также идентичностью систем оценивания заданий аналогичных типов, используемых как в ОГЭ, так и в ЕГЭ.

Работа состоит из двух частей.

Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, подразумевающих самостоятельное формулирование и запись ответа в виде цифры или последовательности цифр.

Часть 2 содержит 5 заданий. 3 задания этой части подразумевают запись развёрнутого ответа. 2 задания этой части предполагают выполнение реального химического эксперимента и оформление его результатов.

Распределение заданий по частям КИМ представлено в таблице 1

*Таблица № 1*

Часть работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла	Тип заданий
Часть 1	19	24	60	С кратким ответом
Часть 2	5	16	40	С развёрнутым ответом
Итого	24	40	100	

Часть 1 КИМ содержит **14 заданий базового уровня** сложности и **5 заданий повышенного уровня** сложности. Часть 2 содержит **5 заданий высокого уровня** сложности.

При определении количества заданий КИМ ОГЭ, ориентированных на проверку усвоения учебного материала отдельных содержательных блоков / линий, учитывался прежде всего занимаемый ими объём в содержании курса химии. В системе подготовки учащихся основной школы наибольший объём знаний, определяющих уровень их подготовки, относится к таким содержательным блокам, как «Многообразие химических реакций» и «Многообразие веществ». Суммарная доля заданий (от общего количества всех заданий), проверяющих усвоение их содержания, составила 30% по

каждому из разделов. Значительная доля заданий, включённых в вариант, относится также к разделу «Экспериментальная химия».

На выполнение работы по химии отводится 140 минут.

Время, отводимое на решение заданий части 1, не ограничивается. Рекомендуемое время на выполнение заданий части 1 – 50 минут, а на выполнение заданий части 2 – 90 минут (1 час 30 минут), которые включают 25 минут, отводимые на выполнение заданий 23 и 24.

Проведение лабораторных опытов при выполнении задания 24 осуществляется в специальном помещении – химической лаборатории, оборудование которой должно отвечать требованиям СанПиН.

### **Система оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом**

Верное выполнение каждого из заданий 1–5, 7–9, 12, 14–17, 19 оценивается 1 баллом. За полный правильный ответ на каждое из заданий 6, 10, 11, 13, 18 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка, то ответ оценивается в 1 балл. Если допущено две и более ошибки или ответа нет, то выставляется 0 баллов. Максимальное количество баллов, которое можно получить за выполнение заданий части 1, равно 24.

Проверка выполнения заданий 20–24 части 2 осуществляется предметной комиссией. При оценивании каждого из заданий эксперт на основе сравнения ответа выпускника с образцом ответа, приведённым в критериях оценивания, выявляет в ответе экзаменуемого элементы, каждый из которых оценивается 1 баллом. Максимальная оценка за верно выполненное задание: за задания 20 и 22 – по 3 балла; за задания 21 и 23 – по 4 балла; за задание 24 – 2 балла.

Задания с развёрнутым ответом могут быть выполнены разными способами. Поэтому приведённые в критериях оценивания образцы решений следует рассматривать лишь как один из возможных вариантов ответа.

## Изменения в КИМ 2020 года по сравнению с 2019 годом

В экзаменационную работу 2020 г. по сравнению с работой 2019 г. внесены следующие изменения.

1. В целях повышения деятельностной составляющей заданий и снижения вероятности случайного выбора правильного ответа увеличена доля заданий с множественным выбором ответа (6, 7, 12, 14, 15) и заданий на установление соответствия между позициями двух множеств (10, 13, 16).
2. Добавлено задание 1, предусматривающее проверку умения работать с текстовой информацией, отражающей различия в содержательной нагрузке понятий. В задании требуется выбрать два утверждения, в которых химический термин используется в определённом смысловом значении.
3. Из части 1 экзаменационного варианта исключено задание, проверяющее сформированность знаний по разделу «Первоначальные сведения об органических веществах».
4. В часть 2 включено задание 21, предусматривающие проверку понимания существования взаимосвязи между различными классами неорганических веществ и сформированности умения составлять уравнения реакций, отражающих эту связь. Ещё одним контролируемым умением является умение составлять уравнения реакций ионного обмена, в частности сокращённое ионное уравнение.
5. В экзаменационный вариант добавлена обязательная для выполнения практическая часть, которая включает в себя два задания: 23 и 24. В задании 23 из предложенного перечня необходимо выбрать два вещества, взаимодействие с которыми отражает химические свойства указанного в условии задания вещества, и составить с ними два уравнения реакций. Задание 24 предполагает проведение двух реакций, соответствующих составленным уравнениям реакций

В части 2 задания с *развернутым ответом* наиболее сложные в экзаменационной работе. Эти задания проверяют усвоение следующих

элементов содержания: способы получения и химические свойства различных классов неорганических соединений, реакции ионного обмена, окислительно-восстановительные реакции, взаимосвязь веществ различных классов, количество вещества, молярный объем и молярная масса вещества, массовая доля растворенного вещества.

**Задание 23** является практико-ориентированным, ориентировано на проверку умений планировать проведение эксперимента на основе предложенных веществ; описывать признаки протекания химических реакций, которые следует осуществить; составлять уравнения этих реакций.

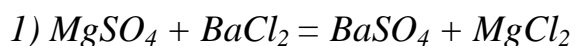
Приведём пример такого задания

*Дан раствор сульфата магния, а также набор следующих реактивов: цинк; соляная кислота; растворы гидроксида натрия, хлорида бария и нитрата калия.*

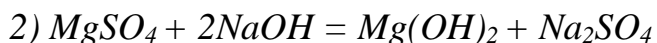
*Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата магния, и укажите признаки их протекания.*

**Вариант решения.**

Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства сульфата магния, и указаны признаки их протекания:



*Признак реакции: выпадение белого осадка*



*Признак реакции: выпадение белого осадка*

Задание 24 в экзаменационной работе органично связано по своему содержанию с заданием 23 и имеет характер *реального химического эксперимента*. Его выполнение требует владения не только названными выше умениями, но и умением безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием.

*Пример. Проведите химические реакции между сульфатом магния и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакции, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций.*

### **ГВЭ в 9 классе в письменной форме**

Каждый вариант экзаменационной работы ГВЭ в 9 классе состоит из двух частей. Одинаковые по форме представления и уровню сложности задания сгруппированы в определенной части работы.

Часть 1 содержит 11 заданий с кратким ответом, в их числе 9 заданий базового уровня сложности (порядковые номера этих заданий 1 – 9) и 2 задания повышенного уровня сложности (порядковые номера этих заданий – 10 и 11).

При всем своем различии задания этой части сходны в том, что ответ к каждому из них записывается в виде одной цифры или последовательности цифр (двух или трех). Часть 2 содержит одно задание повышенного уровня сложности, с развернутым ответом. Задания расположены по принципу постепенного нарастания уровня их сложности. Доля заданий базового, повышенного и высокого уровней сложности составила в работе 75%, 16,7% и 8,3% соответственно

Включенные в работу задания распределены по содержательным блокам: «Вещество», «Химическая реакция», «Элементарные основы неорганической химии. Представления об органических веществах», «Методы познания веществ и химических явлений», «Химия и жизнь».

На выполнение экзаменационной работы отводится 150 минут. Примерное время, отводимое на выполнение отдельных заданий, составляет:

- 1) для каждого задания части 1 – 7–12 минут;
- 2) для задания части 2 – 30 минут

Верное выполнение каждого из заданий части 1 базового уровня сложности (1–9) оценивается 1 баллом. Верное выполненное задание повышенного уровня сложности (10 и 11) максимально оценивается 2 баллами.

Полученные учащимися баллы за выполнение всех заданий суммируются. Итоговая оценка выпускника основной школы определяется по 5-балльной шкале.

### **ГВЭ в 9 классе в устной форме**

Для проведения экзамена по химии для ГВЭ-9 в устной форме предлагается комплект экзаменационных билетов, который включает в себя 15 билетов. Каждый билет состоит из двух вопросов: одного теоретического и расчетной задачи. Экзаменационные билеты проверяют усвоение содержания ведущих разделов (тем) школьного курса химии, которые составляют инвариантное ядро учебных программ по химии, рекомендованных для основной школы: строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева; химическая связь; классификация неорганических веществ; классификация химических реакций; химические свойства неорганических веществ; электролитическая диссоциация; реакции ионного обмена; окислительно-восстановительные реакции.

Примерное время, рекомендуемое на подготовку выпускника к ответу, составляет 20–30 минут.

#### **Образец экзаменационного билета ГВЭ-9 по химии (устная форма)**

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Классификация неорганических веществ. Генетическая связь между классами неорганических веществ (на примере ряда веществ: металл → оксид → основание → соль или неметалл → оксид → кислота → → соль).</li><li>2. Задача. Вычислите объём водорода (н.у), который выделится при растворении 5,4 г алюминия в избытке раствора серной кислоты.</li></ol> |
|--|



## Особенности проведения ЕГЭ по химии в 2020 г.

ЕГЭ проводится в соответствии с Порядком проведения государственной аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 26.12.2013 № 1400 зарегистрирован Минюстом России 03.02.2014 № 31205).

При проведении ЕГЭ используются (КИМ) стандартизированной формы, которые позволяют установить уровень освоения выпускниками Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по химии (базовый и профильный уровни).

Результаты единого государственного экзамена по химии признаются образовательными организациями образовательными организациями высшего профессионального образования как результаты вступительных испытаний по химии.

Содержание КИМ ЕГЭ определяется на основе Федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования по химии, базовый и профильный уровни (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

Отбор содержания КИМ для проведения ЕГЭ по химии в 2020 году в целом осуществлялся с учётом тех общих установок, на основе которых формировались экзаменационные модели предыдущих лет.

Каждый вариант экзаменационной работы построен по единому плану: работа состоит из двух частей, включающих в себя 35 заданий.

Часть 1 содержит 29 заданий *с кратким ответом*, в их числе 21 задание *базового уровня* сложности (№№ 1–7, 10–15, 18–21, 26–29) и 8 заданий *повышенного уровня* сложности (№№ 8, 9, 16, 17, 22–25).

Часть 2 содержит 6 заданий *высокого уровня сложности, с развёрнутым ответом*. Это задания №№ 30–35.

Количество заданий той или группы в общей структуре КИМ определено

с учётом таких факторов, как: а) глубина изучения проверяемых элементов содержания учебного материала, как на базовом, так и на повышенном уровнях; б) требования к планируемым результатам обучения – предметным знаниям, предметным умениям и видам учебной деятельности.

**Изменений структуры и содержания КИМ 2020 года по сравнению с 2019 годом нет. Существенные изменения в экзаменационной работе произошли в 2018 году.**

**1.** В целях более четкого распределения заданий по отдельным тематическим блокам и содержательным линиям незначительно изменён порядок следования заданий базового и повышенного уровней сложности в части 1 экзаменационной работы.

**2.** В 2018 года в КИМ ЕГЭ изменилось первое задание части 2, вместо него были предложены два задания (30 и 31 в КИМ 2018 г. и 2019 г.). Естественно, что выполнение этих заданий вызвало некоторые затруднения у участников экзамена в 2018 г. При подготовке к ЕГЭ в 2019 г. следует учесть этот факт.

**В 2020 в этих заданиях появились уточнения.**

Рассмотрим образцы данных заданий.

**Пример 2018-2019 гг.**

*Дан перечень веществ: **дихромат калия, серная кислота, сероводород, нитрат серебра, гидроксид магния.***

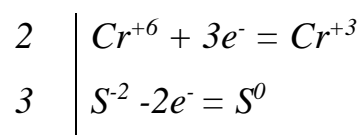
***Задание 30.** Из данного перечня выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, укажите окислитель и восстановитель. Допустимо использование водных растворов этих веществ.*

*Приступая к выполнению задания надо учитывать, что даже при наличии разных вариантов ответа, экзаменуемый должен составить уравнение только одной реакции. Прежде всего, среди перечисленных*

веществ следует найти типичный окислитель и типичный восстановитель. Так, в данном перечне, типичным окислителем является дихромат калия, а типичным восстановителем – сероводород. Реакцию между этими веществами лучше всего проводить в кислой среде. В качестве вещества, подкисляющего раствор в задании, предлагается серная кислота. Дихромат-ион в кислой среде восстанавливается до солей хрома(III), а сероводород – до серы. Составляем схему данной реакции:



Далее составляется схема электронного баланса, определяются коэффициенты:



Эти коэффициенты (выделены жирным шрифтом) используются для составления уравнения окислительно-восстановительной реакции:



Подводим материальный баланс по каждому из элементов, участвующих в реакции и закончиваем составление уравнения реакции:



В заключение указываем окислитель и восстановитель.

Окислитель:  $\text{Cr}^{+6}$  (или  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  за счёт  $\text{Cr}^{+6}$ ).

Восстановитель:  $\text{S}^{-2}$  (или  $\text{H}_2\text{S}$  за счёт  $\text{S}^{-2}$ ).

Подчеркнём, что экзаменуемый должен корректно указывать степени окисления, не путать степень окисления с зарядом иона. Если экзаменуемый указывает, что окислителем является  $\text{Cr}^{6+}$  или  $\text{Cr}_2^{6+}$ , такие варианты ответа засчитаны не будут. **Подобных ионов в водном растворе не существует!**

### Пример 2020 г.

Дан перечень веществ: перманганат калия, гидрокарбонат натрия, сульфит натрия, сульфат бария, гидроксид калия, пероксид водорода.

Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с изменением цвета раствора. Выделение осадка или газа в ходе этой реакции не наблюдается. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

### Задание 31.

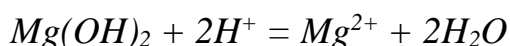
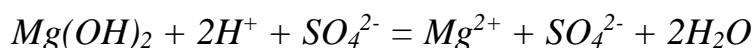
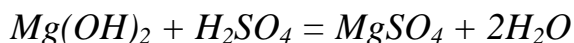
#### Пример 2018-2019 гг.

Дан перечень веществ: **дихромат калия, серная кислота, сероводород, нитрат серебра, гидроксид магния.**

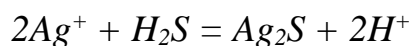
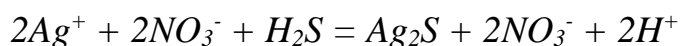
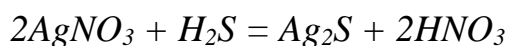
Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми возможно протекание реакции ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённые ионные уравнения этой реакции.

В рассматриваемом нами примере возможны два варианта реакций ионного обмена:

А) Гидроксид магния взаимодействует с серной кислотой – реакция нейтрализации:



Б) При пропускании в раствор нитрата серебра сероводорода выпадает чёрный осадок сульфида серебра:



Экзаменуемый должен представить в работе только один вариант ответа, при наличии нескольких вариантов эксперт рассматривает только первый, записанный на бланке.

### Пример 2020 г.

*Дан перечень веществ: перманганат калия, гидрокарбонат натрия, сульфит натрия, сульфат бария, гидроксид калия, пероксид водорода.*

*Допустимо использование водных растворов веществ.*

*Из предложенного перечня веществ выберите кислую соль и вещество, которое вступает с этой кислой солью в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.*

Хотелось бы обратить особое внимание на особенности выполнения этого задания.

1. При составлении сокращённого уравнения важно, чтобы коэффициенты в этом уравнении были минимальными. Например, уравнение



не может быть засчитано, в данном случае экзаменуемый должен записать:



2. Запись заряда иона в ионных уравнениях должна быть корректной, например:  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ . Неправильными будет считаться запись:  $\text{Al}^{+3}$ ,  $\text{Cl}^{-1}$ ,  $\text{SO}_4^{-2}$ .

3. Изменена шкала оценивания некоторых заданий в связи с уточнением уровня их сложности по результатам их выполнения в экзаменационной работе 2017 года:

- **задание № 9** повышенного уровня сложности, ориентированное на проверку усвоения элемента содержания «Характерные химические свойства неорганических веществ» и представленное в формате на установление соответствия между реагирующими веществами и продуктами реакции между этими веществами, будет оцениваться максимально 2 баллами

*Пример*

## Задание № 9.

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Mg и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(конц.)
- Б) MgO и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- В) S и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(конц.)
- Г) H<sub>2</sub>S и O<sub>2</sub>(изб.)

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) MgSO<sub>4</sub> и H<sub>2</sub>O
- 2) MgO, SO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O
- 3) H<sub>2</sub>S и H<sub>2</sub>O
- 4) SO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O
- 5) MgSO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S и H<sub>2</sub>O
- 6) SO<sub>3</sub> и H<sub>2</sub>O

- **задание № 21** базового уровня сложности, ориентированное на проверку усвоения элемента содержания «Реакции окислительно-восстановительные» и представленное в формате на установление соответствия между элементами двух множеств, будет оцениваться 1 баллом

*Пример*

## Задание № 21.

Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента азота, которое он проявляет в этой реакции

## УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А)  $\text{NH}_4\text{HCO}_3 = \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- Б)  $3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}$
- В)  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$

## СВОЙСТВО АЗОТА

- 1) является окислителем
- 2) является восстановителем
- 3) является и окислителем, и восстановителем
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

- **задание № 26** базового уровня сложности, ориентированное на проверку усвоения содержательных линий «Экспериментальные основы химии» и «Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ» и представленное в формате на установление соответствия между элементами двух множеств, будет оцениваться 1 баллом.

*Пример*

Задание № 26.

Установите соответствие между веществом и основной областью его применения:

## ВЕЩЕСТВО

- А) метан
- Б) изопрен
- В) этилен

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) получение капрона
- 2) в качестве топлива
- 3) получение каучука
- 4) получение пластмасс

- **задание № 30** высокого уровня сложности с развёрнутым ответом, ориентированное на проверку усвоения элемента содержания «Реакции окислительно-восстановительные», будет оцениваться максимально 2 баллами;
- **задание № 31** высокого уровня сложности с развёрнутым ответом, ориентированное на проверку усвоения элемента содержания «Реакции ионного обмена», будет оцениваться максимально 2 баллами.

**Первичный суммарный балл за выполнение работы в целом составит 60 баллов.**

Задания *базового уровня сложности* с кратким ответом проверяют усвоение значительного количества (42 из 56) 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.

Задания данной группы имеют сходство по формальному признаку – по форме краткого ответа, который записывается в виде двух либо трёх цифр, или в виде числа с заданной степенью точности. Между тем по формулировкам условия они имеют значительные различия, чем, в свою очередь, определяются различия в поиске верного ответа. Это могут быть задания с

единым контекстом (как, например, задания 1–3), с выбором двух верных ответов из пяти, а также задания на «установление соответствия между позициями двух множеств». Задание базового уровня сложности независимо от формата, в котором оно представлено, ориентировано на проверку усвоения только одного определённого элемента содержания.

### *Пример*

#### Задание № 7.

В одну из пробирок с осадком гидроксида алюминия добавили сильную кислоту X, а в другую – раствор вещества Y. В результате в каждой из пробирок наблюдали растворение осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) бромоводородная кислота
- 2) гидросульфид натрия
- 3) сероводородная кислота
- 4) гидроксид калия
- 5) гидрат аммиака

Задания *повышенного уровня* сложности с кратким ответом, который устанавливается в ходе выполнения задания и записывается в виде определённой последовательности четырёх цифр, ориентированы на проверку усвоения обязательных элементов содержания основных образовательных программ по химии не только базового, но и углубленного уровня.

В сравнении с заданиями предыдущей группы они предусматривают *выполнение* большего разнообразия действий по применению знаний в изменённой, нестандартной ситуации (например, для анализа сущности изученных типов реакций), а также сформированность умений *систематизировать и обобщать* полученные знания.

В экзаменационной работе предложена только одна разновидность этих заданий: на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах. Это может быть соответствие между: названием органического соединения и классом, к которому оно принадлежит; названием или формулой соли и отношением этой соли к гидролизу; названием или формулой соли и продуктом, который образуется на инертном электроде при электролизе её водного раствора, и т.д.



Для оценки сформированности интеллектуальных умений более высокого уровня, таких как *устанавливать* причинно-следственные связи между отдельными элементами знаний (например, между составом, строением и свойствами веществ), *формулировать* ответ в определённой логике с аргументацией сделанных выводов и заключений, используются задания высокого уровня сложности с развёрнутым ответом.

*Пример*

Задание № 25. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений	
Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить их водные растворы: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.	
ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ	РЕАГЕНТ
А) $\text{HNO}_3$ и $\text{H}_2\text{O}$	1) $\text{CaCO}_3$
Б) $\text{KCl}$ и $\text{NaOH}$	2) $\text{KOH}$
В) $\text{NaCl}$ и $\text{BaCl}_2$	3) $\text{HCl}$
Г) $\text{AlCl}_3$ и $\text{MgCl}_2$	4) $\text{KNO}_3$
	5) $\text{CuSO}_4$
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.	

Задания с развёрнутым ответом, в отличие от заданий двух предыдущих типов, предусматривают комплексную проверку усвоения на углубленном уровне нескольких (двух и более) элементов содержания из различных содержательных блоков. Они подразделяются на следующие разновидности:

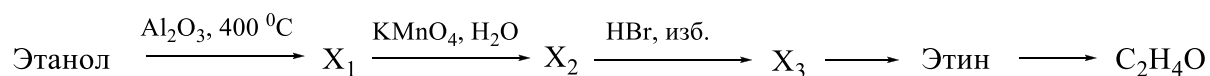
- задания, проверяющие усвоение важнейших элементов содержания, таких, например, как «окислительно-восстановительные реакции» и реакции ионного обмена (задания №№ 30 и 31)
- задания, проверяющие усвоение знаний о взаимосвязи веществ различных классов (на примерах превращений неорганических и органических веществ);

*Примеры*

№32. Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ
Хлорат калия нагрели в присутствии катализатора. Выделившийся бесцветный газ прореагировал с раскаленным железом с образованием железной окалины. Твердый остаток растворили в необходимом количестве концентрированной серной кислоты, при этом происходило выделение газа с резким запахом. К полученному прозрачному

раствору добавили раствор карбоната калия и наблюдали образование бурого осадка и выделение газа. Напишите уравнения четырех описанных реакций.

**№33 Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений**



– расчётные задачи.

Задания с развёрнутым ответом ориентированы на проверку умений:

- *объяснять* обусловленность свойств и применения веществ их составом и строением, характер взаимного влияния атомов в молекулах органических соединений, взаимосвязь неорганических и органических веществ, сущность и закономерность протекания изученных типов реакций;
- *проводить* комбинированные расчёты по химическим уравнениям.

*Примеры*

**№34 Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси**

При взаимодействии 20 г пиролюзита (минерала, содержащего диоксид марганца) с избытком концентрированной соляной кислоты выделился хлор, поглощенный избытком горячего гидроксида натрия. Последующее добавление к получившемуся раствору избытка раствора нитрата серебра привело к образованию 47,84 г осадка хлорида серебра. Какова массовая доля диоксида марганца в пиролюзите?

**№35 Нахождение молекулярной формулы вещества**

При сгорании 12,0 г органического вещества образовалось 13,44 л (н.у.) углекислого газа и 14,4 г воды. Плотность паров органического вещества по воздуху составляет 2,069. Известно, что это вещество не реагирует с натрием. На основании данных условия задания:

- 1) произведите необходимые вычисления; установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) составьте уравнение реакции структурного изомера этого вещества с натрием.

Общая продолжительность выполнения экзаменационной работы составляет 3,5 часа (210 минут).

**ГВЭ по химии в 11 классе в письменной форме**

Каждый вариант экзаменационной работы содержит 25 заданий, из которых 24 задания с кратким ответом и 1 задание с развёрнутым ответом. 19

заданий базового уровня сложности (порядковые номера заданий 1–19), выполнение которых требует записи ответа в виде одной цифры

Задания №№ 20 и 21 повышенного уровня сложности на установление соответствия.

Задания №№ 23 и 24 повышенного уровня сложности с кратким ответом- расчетные задачи.

Одно задание с развернутым ответом высокого уровня сложности (порядковый номер 25).

При определении количества заданий, ориентированных на проверку усвоения учебного материала отдельных блоков / содержательных линий, учитывался, прежде всего, объем, занимаемый этими блоками 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».

Верное выполнение каждого задания базового уровня сложности с кратким ответом в части 1 работы оценивается 1 баллом. 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 с развернутым ответом в части 2 работы 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

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

## ГВЭ по химии в 11 классе в устной форме

Комплект экзаменационных материалов по химии для ГВЭ-11 в устной форме состоит из 15 билетов. Экзаменационные билеты проверяют усвоение содержания ключевых разделов (тем) школьного курса химии, которые составляют инвариантное ядро основных образовательных программ по химии, рекомендованных для средней школы.

К числу таких разделов (тем) относятся: Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева; строение атома, химическая связь; классы неорганических веществ; химические свойства представителей основных классов; строение и свойства органических соединений различных классов; химическая реакция; классификация реакций; поведение веществ в растворах; электролитическая диссоциация; методы познания веществ и химических превращений; применение веществ.

Каждый экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса (один вопрос – по неорганической или общей химии; другой – по органической химии) и расчетную задачу (вычисления по уравнению химической реакции). Ответ на каждый вопрос оценивается отдельно по пятибалльной шкале.

Пример экзаменационного билета

1. Важнейшие классы неорганических соединений
2. Изомерия органических соединений и ее виды.
3. Задача. Какая масса йода выделится при взаимодействии 0,2 моль иодида натрия с избытком хлора?

## Методические рекомендации по подготовке учащихся к ГИА 2020

Важнейшим принципом при разработке КИМ для ОГЭ является преемственность с КИМ ЕГЭ. Можно выделить несколько наиболее значимых тем, которые проходят красной нитью через КИМы ЕГЭ, ОГЭ и ГВЭ по химии:

1. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. Строение вещества
2. Классы неорганических соединений
3. Окислительно-восстановительные реакции
4. Расчетные задачи по формулам и химическим уравнениям

*Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. Строение вещества*

Результаты выполнения заданий этого блока позволяют говорить о сформированности у экзаменуемых следующих умений: характеризовать строение атомов химических элементов; объяснять закономерности в изменении свойств элементов и их соединений на основе положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; определять виды химической связи, строение кристаллических решёток веществ.

*Таблица №2*

ЕГЭ	ОГЭ
<b>Базовый уровень</b>	
№1. Строение атома № 2. Периодический закон №4. Химическая связь. Кристаллические решетки № 12. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода	№2 Строение атома №3 Периодический закон №5. Химическая связь
<b>Повышенный уровень</b>	
	№6. Периодический закон Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в связи с положением в Периодической системе химических элементов (2 б.)
4 первичных балла	5 первичных баллов

*Классы неорганических соединений*

При выполнении заданий, связанных с характеристикой свойств классов неорганических веществ, с установлением генетической связи между классами веществ, участники экзамена испытывают трудности из года в год.

Тем не менее, эти задания занимают значительное место в КИМах ЕГЭ и ОГЭ по химии. Анализируя данные таблицы №2 можно сделать вывод, что характеристике классов неорганических веществ посвящено 7 вопросов из 35в КИМе ЕГЭ и 9 вопросов из 24 в КИМе ОГЭ.

Таблица №3

ЕГЭ	ОГЭ
<b>БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ</b>	
№5. Классификация неорганических веществ № 7. Свойства оксидов, гидроксидов солей (2 б.) №10. Связь между классами (2 б.)	№7. Классификация неорганических веществ №9. Свойства оксидов
<b>ПОВЫШЕННЫЙ УРОВЕНЬ</b>	
№8 - 9. Характерные химические свойства неорганических веществ (по 2 б.) №25. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. (2 б.)	№ 10,11,13. Характерные химические свойства неорганических веществ (по 2 б.) №18. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. (2 б.)
<b>ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ</b>	
№ 32. Связь между классами неорганических веществ (4 б.)	№21, 23, 24. Характерные химические свойства неорганических веществ (4 б., 4 б., 2б.)
14 первичных баллов	20 первичных баллов

### Примеры

ЕГЭ	ОГЭ
<b>ПОВЫШЕННЫЙ УРОВЕНЬ</b>	
<b>№ 8.</b> Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать <b>ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА РЕАГЕНТЫ</b> А) S Б) SO <sub>3</sub> В) Zn(OH) <sub>2</sub> Г) ZnBr <sub>2</sub> (p-p) <b>РЕАГЕНТЫ</b> 1) AgNO <sub>3</sub> , Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , Cl <sub>2</sub> 2) BaO, H <sub>2</sub> O, KOH 3) H <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> 4) HBr, LiOH, CH <sub>3</sub> COOH	<b>№ 11.</b> Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать. <b>НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА</b> А) сера Б) оксид цинка В) хлорид алюминия  <b>РЕАГЕНТЫ</b> 1) CO <sub>2</sub> , Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (p-p) 2) HCl, NaOH(p-p) 3) AgNO <sub>3</sub> (p-p), KOH(p-p) 4) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц.), O <sub>2</sub>

5) $\text{H}_3\text{PO}_4$ , $\text{BaCl}_2$ , $\text{CuO}$	
<p><b>№ 25.</b> Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить их водные растворы</p> <p><b>ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ</b></p> <p>А) <math>\text{HNO}_3</math> и <math>\text{H}_2\text{O}</math>  Б) <math>\text{KCl}</math> и <math>\text{NaOH}</math>  В) <math>\text{NaCl}</math> и <math>\text{BaCl}_2</math>  Г) <math>\text{AlCl}_3</math> и <math>\text{MgCl}_2</math></p> <p><b>РЕАГЕНТ</b></p> <p>1) <math>\text{CaCO}_3</math>  2) <math>\text{KOH}</math>  3) <math>\text{HCl}</math>  4) <math>\text{KNO}_3</math>  5) <math>\text{CuSO}_4</math></p>	<p><b>№ 18.</b> Установите соответствие между двумя веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества.</p> <p><b>ВЕЩЕСТВА</b></p> <p>А) <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> и <math>\text{Na}_2\text{SiO}_3</math>  Б) <math>\text{K}_2\text{CO}_3</math> и <math>\text{Li}_2\text{CO}_3</math>  В) <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math> и <math>\text{NaOH}</math></p> <p><b>РЕАКТИВ</b></p> <p>1) <math>\text{CuCl}_2</math>  2) <math>\text{HCl}</math>  3) <math>\text{MgO}</math>  4) <math>\text{K}_3\text{PO}_4</math></p>
<b>ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ</b>	
<p><b>№ 31.</b> Железо растворили в горячей концентрированной серной кислоте. Полученную соль обработали избытком раствора гидроксида натрия. Выпавший бурый осадок отфильтровали и прокалили. Полученное вещество нагрели с железом. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.</p>	<p><b>№21. Генетическая связь между классами неорганических веществ (4 б.)</b></p> <p>Дана схема превращений:  <math>\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3</math></p> <p>Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции</p>

Выполнение этих заданий предусматривает наличие многих предметных умений. В их числе такие как:

- классифицировать неорганические вещества;
- называть вещества по международной номенклатуре и использовать тривиальные названия;
- характеризовать состав и химические свойства веществ различных классов, составлять уравнения реакций;
- подтверждающих взаимосвязь веществ различных классов.

#### *Окислительно-восстановительные реакции*

*Таблица №4*

ЕГЭ	ОГЭ
<b>БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ</b>	
№3. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	№ 4. Степень окисления химических элементов

№ 21. Классификация химических реакций по различным признакам. ОВР	
<b>ПОВЫШЕННЫЙ УРОВЕНЬ</b>	
№22. Электролиз (2 б.)	№ 16. Окислительно-восстановительные реакции (2 б.)
<b>ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ</b>	
№30. Окислительно-восстановительные реакции (3 б.)	№20. Окислительно-восстановительные реакции (3 б.)
7 первичных баллов	6 первичных баллов

### Примеры

ЕГЭ	ОГЭ
<b>БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ</b>	
<p><b>№ 3.</b> Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют низшую степень окисления, равную –4</p> <p><b>№ 21.</b> Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента азота, которое он проявляет в этой реакции</p> <p>А) <math>\text{NH}_4\text{HCO}_3 = \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2</math>  Б) <math>3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}</math>  В) <math>4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>1) является окислителем  2) является восстановителем  3) является и окислителем, и восстановителем  4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств</p>	<p><b>№4.</b> В каком соединении степень окисления азота равна +3?</p> <p>1) <math>\text{Na}_3\text{N}</math>  2) <math>\text{NH}_3</math>  3) <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math>  4) <math>\text{HNO}_2</math></p>
<b>ПОВЫШЕННЫЙ УРОВЕНЬ</b>	
	<p><b>№ 16.</b> Установите соответствие между схемой процесса и названием процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции</p> <p><b>СХЕМА ПРОЦЕССА</b></p> <p>А) <math>\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^0</math>  Б) <math>\text{H}_2^0 \rightarrow 2\text{H}^+</math>  В) <math>\text{Cr}^{+6} \rightarrow \text{Cr}^{+3}</math></p> <p><b>НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА</b></p> <p>1) окисление  2) восстановление</p>
<b>ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ</b>	



<p><b>№ 30.</b> Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:  <b>перманганат калия, гидрокарбонат калия, сульфит натрия, сульфат бария, гидроксид калия.</b>  Допустимо использование водных растворов веществ.  <b>Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.</b></p>	<p><b>№ 20.</b> Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой  <math>\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}</math>  Определите окислитель и восстановитель.</p>
--	--

*Расчетные задачи по формулам и химическим уравнениям*

*Таблица №5*

ЕГЭ	ОГЭ
<b>Базовый уровень</b>	
<p>№27. Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»</p> <p>№ 28. Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты по термохимическим уравнениям</p> <p>№ 29. Расчёты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ</p>	<p>№ 15. Вычисление массовой доли химического элемента в веществе</p>
<b>Высокий уровень</b>	
<p>№34. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворенного вещества. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси (4 б.)</p> <p>№35. Нахождение молекулярной формулы вещества (3 б.)</p>	<p>№21. Вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе. Вычисление количества вещества, массы или объема вещества по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции (3 б.)</p>
10 первичных баллов	4 первичных баллов

## **Общий вывод. Рекомендации руководителям методических объединений районов и школ**

Для достижения более высоких результатов при сдаче ЕГЭ, ОГЭ и ГВЭ по химии рекомендуем на совещаниях МО учителей химии в районах:

1. Провести анализ результатов ГИА по химии 2019 г.
2. Рассмотреть на методических объединениях проекты кодификаторов, спецификаций и демоверсий ЕГЭ, ОГЭ и ГВЭ по химии 2020 г.
3. Обобщить опыт учителей, учащиеся которых систематически показывает лучшие результаты при прохождении ГИА по химии. Рекомендовать педагогам представить свой опыт работы по подготовке учащихся к ГИА на районных семинарах учителей химии в марте 2020 г.
4. Систематически оказывать консультационную помощь малоопытным учителям и рекомендовать педагогам курсы повышения квалификации в СПБАППО
5. Организовать в районах во втором полугодии пробное тестирование выпускников по химии в формате ЕГЭ и ОГЭ с последующим анализом результатов и выявлением проблем в подготовке учащихся. Для проверки работ привлекать экспертов ГИА района.