

**Демонстрационный вариант  
контрольных измерительных материалов для проведения в 2023 году  
промежуточной аттестации по химии в 11 классе**

**Спецификация КИМ для проведения итоговой контрольной работы.  
Вид контроля: внутренний мониторинг.**

### **1. Назначение работы**

Работа предназначена для проведения процедуры итогового контроля индивидуальных достижений, обучающихся 11 класса по предмету «Химия».

### **2. Документы, определяющие содержание работы**

Содержание и структура итоговой работы по предмету «Химия» разработаны на основе следующих документов:

- 1) Федеральный компонент государственного стандарта среднего (полного) общего образования по химии (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении Федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего общего образования»).
- 2) Спецификации контрольно-измерительных материалов для проведения в 2022 году единого государственного экзамена по химии, подготовленной ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений».
- 3) Учебно-методический комплект по химии Химия: учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений. Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. - 6-е изд. - М. Просвещение, 2019г

### **3. Содержание работы**

На основании документов, перечисленных в п.2 Спецификации, разработан кодификатор, определяющий в соответствии с требованиями ФКГОС среднего общего образования планируемые результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования по предмету «Химия» для проведения итогового контроля индивидуальных достижений обучающихся.

В работе представлены задания базового, повышенного и высокого уровня.

На выполнение всей работы отводится 45 минут.

### **4. Дополнительные материалы и оборудование**

- 1) Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева.
- 2) Таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде.
- 3) Электрохимический ряд напряжений металлов.
- 4) Калькулятор.

**5.** При разработке заданий учитывались временные нормативы, закрепленные в Спецификации ГИА для заданий различного уровня сложности и для выполнения всей работы.

Условные обозначения: Уровень сложности: Б – базовый уровень сложности, П – повышенный уровень, В – высокий уровень Тип задания: ВО – с выбором ответа, КО – краткий ответ, РО – с развернутым ответом.

Распределение заданий по уровням сложности, проверяемым элементам предметного содержания, уровню подготовки, типам заданий и времени выполнения представлено в таблице.

№	Уровень сложности	Код по спецификатору	Тип задания	Тема	Примерное время выполнения задания.	Оценка в баллах
1	Б	С-1.1.1 С-1.2.1 УП-2.3.1	ВО	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояние атомов.	1 мин	16
2	Б	С-1.3.2 УП-1.1.1 УП-2.2.1	ВО	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	1 мин	16
3	Б	С-2.2 С-2.3 УП-2.3.2.	ВО	Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.	1 мин	16
4	Б	С-2.4 УП-2.3.3.	ВО	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	1 мин	16
5	Б	С-2.5 С-2.6 С- 2.7 С-1.4.5 С-1.4.6 УП-2.3.3 УП-1.1.1	ВО	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические	1 мин	16

		УП-1.1.2 УП-1.2.1 УП-2.4.4		свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка).		
6	Б	С-1.4.7 УП-2.2.4	ВО	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	1 мин	16
7	П	С-1.4.9 УП-1.1.3 УП-2.2.5	РО	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	6 мин	46
8	П	С-2.5 С-2.6 С- 2.7 С-1.4.5 С-1.4.6 УП-2.3.3 УП-1.1.1 УП-1.1.2 УП-1.2.1 УП-2.4.4	РО	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	10 мин	86
9	В	С-2.8. УП-2.3.3 УП-2.4.3 С-1.4.8. УП-2.2.1 УП-2.2.5.	РО	Взаимосвязь неорганических веществ Реакции окислительно-восстановительные.	8 мин	66
10	В	С-4.3.5 С-4.3.6 С-4.3.8 С-4.3.9 УП-2.5.2	РО	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты	10 мин	66

				массовой доли ( массы) химического соединения в смеси		
--	--	--	--	---	--	--

## Кодификатор

Элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся, для проведения итоговой контрольной работы

### Раздел 1. Кодификатор. Элементы содержания

КОД	Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ
1.1.1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атомов и ионов. Основное и возбужденное состояние атомов
1.3.2	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов
2.2	Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа)
2.4	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных
2.5	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов
2.6.	Характерные химические свойства кислот
1.4.7	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная
1.4.9	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)
2.8	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ
1.4.8	Реакции окислительно-восстановительные.
1.4.6	Реакции ионного обмена
4.3.6	Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества

### Раздел 2. Кодификатор. Требования к уровню подготовки.

Код элементов		Проверяемые умения
<b>1. Знать/понимать</b>		
1	<b>1.1</b>	<b><i>Важнейшие химические понятия</i></b>
	1.1.1	Понимать смысл важнейших понятий (выделять их характерные признаки): вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия и гомология, структурная и пространственная изомерия, основные типы реакций в неорганической и органической химии
	1.1.2	Выявлять взаимосвязи понятий
	1.1.3	Использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений
	<b>1.2</b>	<b><i>Основные законы и теории химии</i></b>
	1.2.1	Применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ
	1.2.2	Понимать границы применимости изученных химических теорий
	1.2.3	Понимать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их
	<b>1.3</b>	<b><i>Важнейшие вещества и материалы соединений</i></b>

	1.3.1	Классифицировать неорганические и органические вещества по всем известным классификационным признакам
	1.3.2	Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами
	1.3.3	Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике
	1.3.4	Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ
<b>2. Уметь</b>		
	<b>2.1</b>	<b>называть</b> изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре
	<b>2.2.</b>	<b>определять/классифицировать</b>
	2.2.1	валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов;
	2.2.2	вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки;
	2.2.3	пространственное строение молекул;
	2.2.4	характер среды водных растворов веществ;
	2.2.5	окислитель и восстановитель;
	2.2.6	принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений;
	2.2.7	гомологи и изомеры;
	2.2.8	химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам)
	<b>2.3</b>	<b>характеризовать</b>
	2.3.1	s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева;
	2.3.2	общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;
	2.3.3	общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; 2
	2.3.4	строение и химические свойства изученных органических соединений
	<b>2.4</b>	<b>Объяснять:</b>
	2.4.1	зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева;
	2.4.2	природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной);
	2.4.3	зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения;
	2.4.4	сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения);
	2.4.5	влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия
	<b>2.5</b>	<b>планировать/проводить</b>
	2.5.1	2.5.1 эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту;
	2.5.2	вычисления по химическим формулам и уравнениям вычисления по химическим формулам и уравнениям

### Система оценивания контрольной работы по химии

В итоговой контрольной работе 2 варианта. Каждый вариант включает в себя 10 заданий различного уровня сложности, включая задания со свободным ответом.

#### Критерии ответа к варианту.

За правильное решение заданий (1-6) оценивается – 1 балл.

№ задания					
1	2	3	4	5	6
г	в	б	а	а	а

Содержание верного ответа <b>задания 7</b> и указания по его оцениванию	Баллы
<p>Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, а также общее уравнение электролиза водного раствора нитрата калия на инертных электродах.</p> <p>Элементы ответа:</p> <p>На катоде восстанавливаются молекулы воды, на аноде окисляются молекулы воды.</p> <p>Катод: <math>\text{KNO}_3, \text{p-p}</math>  <math>\text{KNO}_3 \rightarrow \text{K}^+ + \text{NO}_3^-</math> (ЭД)</p> <p>Анод: <math>\text{K}^+, \text{H}_2\text{O}</math>  <math>2\text{H}_2\text{O} + 2e \rightarrow 2\text{OH}^- + \text{H}_2^\circ</math> (восстановление)   2  <math>\text{NO}_3^-, \text{H}_2\text{O}</math>  <math>2\text{H}_2\text{O} - 4e \rightarrow \text{O}_2^\circ + 4\text{H}^+</math> (окисление)   1  <math>4\text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{OH}^- + 2\text{H}_2^\circ + \text{O}_2^\circ + 4\text{H}^+</math>  <math>2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2^\circ\uparrow + \text{O}_2^\circ\uparrow</math></p>	16 16 16 16
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
Правильно записаны 3 элемента ответа	3
Правильно записано 2 элемента ответа	2
Правильно записан 1 элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Содержание верного ответа <b>задания 8</b> и указания по его оцениванию	Баллы
<p>С какими из перечисленных веществ будет реагировать концентрированная серная кислота: <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> (h-h), <math>\text{Al}(\text{OH})_3</math>, <math>\text{KOH}</math>, <math>\text{V}_2\text{O}_3</math>, <math>\text{MgO}</math>, <math>\text{C}</math>, <math>\text{Mg}</math>, <math>\text{BaCl}_2</math>, <math>\text{Cu}</math> ?</p> <p>Для одной реакции ионного обмена написать полное и сокращенное ионное уравнение.</p> <p>Элементы ответа:</p> <p>1) <math>2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2) <math>2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>3) <math>\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>4) <math>\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2</math></p> <p>5) <math>\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}</math>  <math>\text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^-</math>  <math>\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4</math></p> <p>6) <math>\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]</math></p>	16 16 16 16 16 16 16
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	8
Правильно записаны 7 элементов ответа	7
Правильно записаны 6 элементов ответа	6
Правильно записаны 5 элементов ответа	5
Правильно записаны 4 элемента ответа	4
Правильно записаны 3 элемента ответа	3
Правильно записано 2 элемента ответа	2
Правильно записан 1 элемент ответа	1

Все элементы ответа записаны неверно	0
Содержание верного ответа <b>задания 9</b> и указания по его оцениванию	Баллы
<p>Осуществить превращения:</p> $\begin{array}{c} S \rightarrow Al_2S_3 \rightarrow H_2S \rightarrow CuS \\ \downarrow \\ K_2S \end{array}$ <p>Для окислительно-восстановительной реакции найдите окислитель и восстановитель.</p> <p>Элементы ответа:</p> <p>1) <math>2Al^0 + 3S^0 \rightarrow Al_2^{+3}S_3^{-2}</math>  <math>Al^0 - 3e \rightarrow Al^{+3}</math>   2 восстановитель  <math>S^0 + 2e \rightarrow S^{-2}</math>   3 окислитель</p> <p>2) <math>Al_2S_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2S</math></p> <p>3) <math>H_2S + 2KOH \rightarrow K_2S + 2H_2O</math></p> <p>4) <math>H_2S + Cu(OH)_2 \rightarrow CuS + 2H_2O</math></p>	16 16 16 16 16
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	6
Правильно записаны 5 элементов ответа	5
Правильно записаны 4 элемента ответа	4
Правильно записаны 3 элемента ответа	3
Правильно записано 2 элемента ответа	2
Правильно записан 1 элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Содержание верного ответа <b>задания 10</b> и указания по его оцениванию	Баллы
<p>Вычислите объем углекислого газа (н.у.), полученного при взаимодействии 250 г известняка (карбоната кальция), с разбавленной серной кислотой объемом 300 мл и массовой долей 20% (плотность равна 1,14 г\мл).</p> <p>Элементы ответа:</p> <p>1) записано уравнение химической реакции:  <math>CaCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O + CO_2</math></p> <p>2) Определена масса серной кислоты: <math>m(H_2SO_4) = m \cdot w \cdot \rho = 300 \cdot 0,2 \cdot 1,14 = 68,4\text{г}</math></p> <p>3) Определено количество вещества уксусной кислоты:  <math>n(H_2SO_4) = 68,4/98 = 0,7</math> моль (недостаток)</p> <p>4) Определено количество вещества известняка:  <math>n(CaCO_3) = 250/100 = 2,5</math> моль (избыток)</p> <p>5) Определено количество вещества углекислого газа (по недостатку):  <math>n(CO_2) = n(H_2SO_4) = 0,7</math> моль</p> <p>6) Определен объём углекислого газа: <math>V(CO_2) = n \cdot V_m = 0,7 \cdot 22,4 = 15,68\text{л}</math></p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	6
Правильно записаны 5 элементов ответа	5
Правильно записаны 4 элемента ответа	4
Правильно записаны 3 элемента ответа	3
Правильно записано 2 элемента ответа	2
Правильно записан 1 элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0

**Оценка за выполнение работы определяется по пятибалльной шкале:**

Число баллов	Менее 10	11 - 17	18- 24	25 - 30
Оценка	2	3	4	5
Уровень достижений	Низкий	Базовый	Повышенный	



**Контрольно-измерительные материалы  
для проведения промежуточной аттестации  
по предмету «Химия» для 11 класса**

**Вариант 1**

**Инструкция для учащихся**

На выполнение итоговой контрольной работы по химии дается 40 минут. Работа состоит из трех частей, включающих 10 заданий.

К заданиям 1-6 приводится 4 варианта ответа, из которых один верный.

На задание 7-10 необходимо дать развернутый ответ. При выполнении заданий этой части запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов. Если задание не удается выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

Желаю успеха!

1. Химический элемент, формула высшего оксида которого  $R_2O_3$ , имеет электронную конфигурацию атома

- а)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$       б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$   
в)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$     г)  $1s^2 2s^2 2p^1$

2. Наибольшую степень окисления хром имеет в соединении

- а)  $CrSO_4$     б)  $CrO$     в)  $K_2CrO_4$     г)  $Cr_2O_3$

3. С водой без нагревания реагирует

- а) алюминий    б) натрий    в) цинк    г) медь

4. Оксид углерода (IV) взаимодействует с

- а)  $K_2O$     б)  $SO_2$     в)  $Na_2SO_4$     г)  $HCl$

5. Гидроксид алюминия **не реагирует** с

- а)  $Fe(OH)_3$     б)  $NaOH$     в)  $H_2SO_4$     г)  $Ca(OH)_2$

6. Среда водного раствора карбоната калия

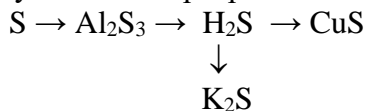
- а) щелочная    б) кислая    в) нейтральная    г) слабощелочная

7. Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, а также общее уравнение электролиза водного раствора нитрата калия на инертных электродах.

8. С какими из перечисленных веществ будет реагировать концентрированная серная кислота:  $H_2SO_4$ ,  $Al(OH)_3$ ,  $KOH$ ,  $V_2O_5$ ,  $MgO$ ,  $C$ ,  $Mg$ ,  $BaCl_2$ ,  $Cu$  ?

Для одной реакции ионного обмена написать полное и сокращенное ионное уравнение.

9. Осуществить превращения:



Для окислительно-восстановительной реакции найдите окислитель и восстановитель.

10. Вычислите объем углекислого газа (н.у.), полученного при взаимодействии 250 г известняка (карбоната кальция), с разбавленной серной кислотой объемом 300 мл и массовой долей 20% (плотность равна 1,14 г\мл).