

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА****ХИМИЯ  
11 КЛАСС****Вариант 2****Инструкция по выполнению работы**

Проверочная работа включает в себя 15 заданий. На выполнение работы по химии отводится 1 час 30 минут (90 минут).

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы разрешается использовать следующие дополнительные материалы:

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

При выполнении заданий Вы можете использовать черновик. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

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

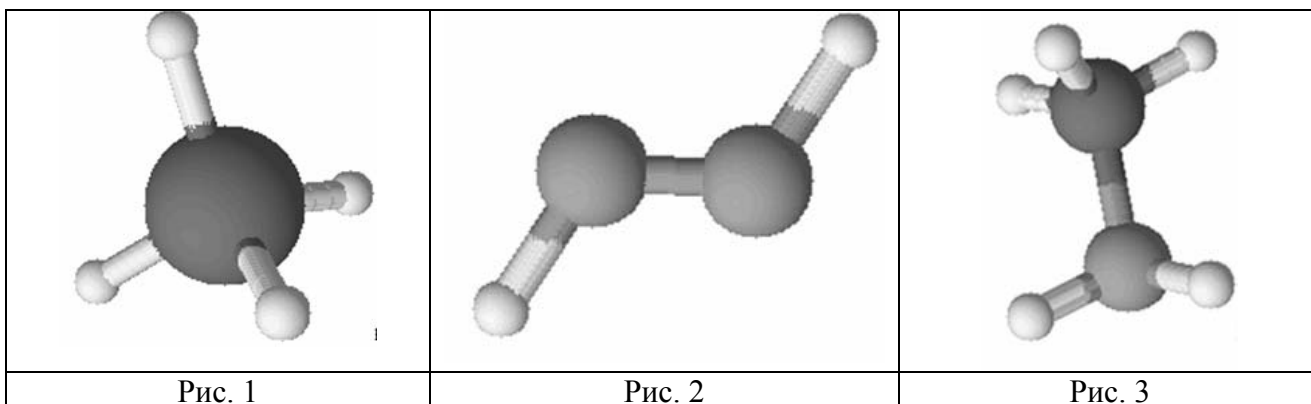
***Желаем успеха!***

*Таблица для внесения баллов участника*

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Сумма баллов	Отметка за работу
Баллы																	

1

Одним из научных методов познания веществ и химических явлений является моделирование. Так, модели молекул отражают характерные признаки реальных объектов. На рис. 1–3 изображены модели молекул трёх веществ.



Проанализируйте данные модели молекул веществ и определите вещество:

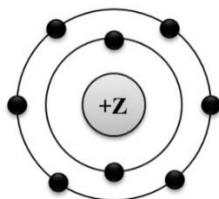
- 1) состав которого выражается формулой  $\text{SiH}_4$ ;
- 2) в котором один из атомов проявляет валентность, равную III.

Запишите в таблицу номера рисунков и укажите количество атомов в молекулах выбранных веществ.

Вещество	Номер рисунка	Количество атомов в молекуле
состав которого выражается формулой $\text{SiH}_4$		
в котором один из атомов проявляет валентность, равную III		

2

На рисунке изображена модель электронного строения атома некоторого химического элемента.



На основании предложенной модели выполните следующие задания:

- 1) запишите порядковый номер химического элемента, которому соответствует данная модель атома;
- 2) запишите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, в которых расположен этот элемент;
- 3) определите, к металлам или неметаллам относится простое вещество, которое образует этот элемент.

Ответы запишите в таблицу.

Порядковый номер химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл

3

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева – богатое хранилище информации о химических элементах, их свойствах и свойствах их соединений. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента основной характер гидроксидов в периодах ослабевает, а в группах усиливается.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке ослабления основных свойств их гидроксидов следующие элементы: кальций, бериллий, стронций, магний. В ответе запишите символы элементов в нужной последовательности.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

В приведённой ниже таблице перечислены характерные свойства веществ с молекулярной и ионной кристаллическими решётками.

Характерные свойства веществ	
С молекулярной кристаллической решёткой	С ионной кристаллической решёткой
<ul style="list-style-type: none"> <li>• имеют низкие значения температур кипения и плавления;</li> <li>• имеют низкую теплопроводность;</li> <li>• летучие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• твёрдые при обычных условиях;</li> <li>• хрупкие;</li> <li>• тугоплавкие;</li> <li>• нелетучие;</li> <li>• в расплавах и растворах проводят электрический ток</li> </ul>

Используя данную информацию, определите, какую кристаллическую решётку имеет:

1) сульфат натрия ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ );

2) белый фосфор ( $\text{P}_4$ ).

Запишите ответ в отведённом месте:

1) Сульфат натрия имеет \_\_\_\_\_

2) Белый фосфор имеет \_\_\_\_\_

**Прочитайте следующий текст и выполните задания 5–7.**

Оксид цинка ( $ZnO$ ) – вещество белого цвета, в обычных условиях довольно устойчивое, практически нерастворимое в воде. Образуется при обжиге сульфидных минералов цинка – сфалерита и вюрцита ( $ZnS$ ). Оксид цинка широко используется при производстве цинковых белил, приготовлении медицинской цинковой мази, в качестве катализатора в химической промышленности. Оксиду цинка соответствует гидроксид, проявляющий амфотерные свойства. Так, он взаимодействует как с кислотами (например,  $HCl$ ), так и с щелочами (например,  $KOH$ ).

В лаборатории оксид цинка можно получить разложением карбоната ( $ZnCO_3$ ) или гидроксида цинка ( $Zn(OH)_2$ ).

Оксид цинка проявляет очень слабые окислительные свойства, восстанавливаясь при нагревании до цинка, например, под действием угарного газа  $CO$ .

5

Сложные неорганические вещества условно можно распределить, то есть классифицировать, по четырём группам, как показано на схеме. В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ из тех, о которых говорится в приведённом выше тексте.



6

1) Составьте молекулярное уравнение реакции между оксидом цинка и оксидом углерода(II).

Ответ: \_\_\_\_\_

2) Какие свойства в этой реакции проявляет оксид углерода(II)?

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7

1) Составьте молекулярное уравнение реакции получения оксида цинка из его гидроксида.

Ответ: \_\_\_\_\_

2) Укажите, к какому типу (соединения, разложения, замещения, обмена) относится эта реакция.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8

При исследовании минерализации бутилированной воды в ней были обнаружены следующие катионы:  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

1. Укажите, какое изменение можно наблюдать в растворе при проведении данного опыта, учитывая, что концентрация веществ является достаточной для проведения анализа.

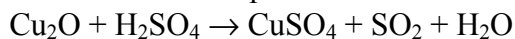
Ответ: \_\_\_\_\_

2. Запишите сокращённое ионное уравнение произошедшей химической реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

Дана схема окислительно-восстановительной реакции.



1. Составьте электронный баланс этой реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Укажите окислитель и восстановитель.

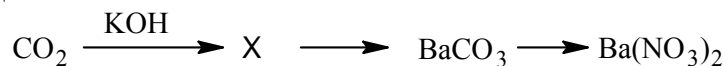
Ответ: \_\_\_\_\_

3. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

Дана схема превращений:



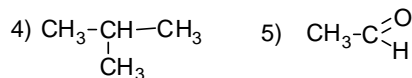
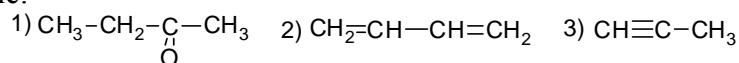
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

3) \_\_\_\_\_

Для выполнения заданий 11–13 используйте вещества, структурные формулы которых приведены в перечне:



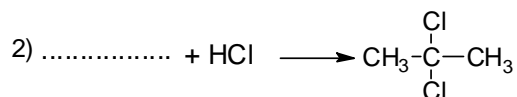
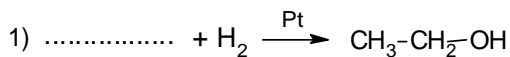
11

Из приведённого перечня выберите алкан и альдегид. Запишите в таблицу номера, под которыми указаны эти соединения.

Алкан	Альдегид

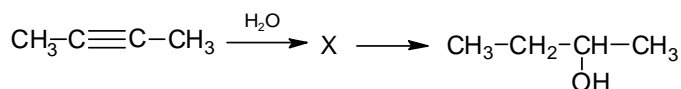
12

Составьте уравнения реакций: в предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ и расставьте коэффициенты.



13

Бутанол-2 используется как растворитель в лакокрасочной промышленности. Бутанол-2 можно получить в соответствии с приведённой схемой превращений:



Определите вещество X, выбрав его из предложенного выше перечня веществ. Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. Запишите название вещества X.

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_

14

Одним из важных понятий в экологии и химии является «предельно допустимая концентрация» (ПДК). ПДК — это такая концентрация вещества в окружающей среде, которая при повседневном воздействии в течение длительного времени не оказывает прямого или косвенного неблагоприятного влияния на настоящее или будущее поколение, не снижает работоспособности человека, не ухудшает его самочувствия и условий жизни.

ПДК паров брома в воздухе составляет  $0,5 \text{ мг/м}^3$ .

При проведении анализа воздуха в химической лаборатории площадью  $30 \text{ м}^2$  и высотой потолка  $3 \text{ м } 20 \text{ см}$  было обнаружено, что в воздухе лабораторного помещения содержится  $49,92 \text{ мг}$  паров брома. Определите и подтвердите расчётами, превышает ли концентрация паров брома в воздухе данного помещения значение ПДК. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию паров брома в помещении.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15

Для отбеливания древесины используют раствор щавелевой кислоты. Для приготовления раствора смешали  $50 \text{ кг}$  воды и  $3 \text{ кг}$  щавелевой кислоты. Рассчитайте, какую массу раствора при этом получили и массовую долю щавелевой кислоты в образовавшемся растворе. Запишите подробное решение задачи.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Ответы и критерии оценивания проверочной работы по химии

1	<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)			<b>Баллы</b>
	<b>Вещество</b>	<b>Номер рисунка</b>	<b>Количество атомов в молекуле</b>	
	состав которого выражается формулой $\text{SiH}_4$	1	5	
	в котором один из атомов проявляет валентность, равную III	3	7	
	Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы			2
	Допущена ошибка в одном из элементов ответа			1
Допущено две и более ошибки			0	
<i>Максимальный балл</i>			2	

2	<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)				<b>Баллы</b>
	<b>Порядковый номер химического элемента</b>	<b>№ периода</b>	<b>№ группы</b>	<b>Металл/неметалл</b>	
	8	2	6	Неметалл	
	Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы				2
	Допущена ошибка в одном из элементов ответа				1
	Допущено две и более ошибки				0
<i>Максимальный балл</i>				2	

3	<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)		<b>Баллы</b>
	Записан ряд химических элементов: $\text{Sr} \rightarrow \text{Ca} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Be}$ (или $\text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}, \text{Be}$ )		
	Указана правильная последовательность символов		1
	Последовательность символов записана неверно		0
	<i>Максимальный балл</i>		1

4	<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)		<b>Баллы</b>
	Элементы ответа: 1) Сульфат натрия имеет ионную кристаллическую решётку. 2) Белый фосфор имеет молекулярную кристаллическую решётку		
	Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы		2
	Ответ содержит один из названных выше элементов		1
	Все элементы ответа записаны неверно, или ответ отсутствует		0
	<i>Максимальный балл</i>		2



5

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Оксид: ZnO или CO Основание: KOH Кислота HCl Соль: ZnS или ZnCO <sub>3</sub>	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Правильно заполнены три ячейки схемы	1
Допущено две и более ошибки	0
<i>Максимальный балл</i>	2

6

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) $ZnO + CO = Zn + CO_2$ 2) CO – восстановитель	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Допущена ошибка в одном из элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

7

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) $Zn(OH)_2 = ZnO + H_2O$ 2) Реакция разложения	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Допущена ошибка в одном из элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

8

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) наблюдается выпадение белого осадка; 2) $Ca^{2+} + CO_3^{2-} = CaCO_3 \downarrow$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы ответа	2
Допущена ошибка в одном из элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

9

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l} 1 \quad   \quad 2\text{Cu}^{+1} - 2\bar{e} \rightarrow 2\text{Cu}^{+2} \\ 1 \quad   \quad \text{S}^{+6} + 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+4} \end{array}$ 2) Указано, что медь в степени окисления +1 (или $\text{Cu}_2\text{O}$ ) является восстановителем, а сера в степени окисления +6 (или $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) – окислителем; 3) Составлено уравнение реакции: $\text{Cu}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные выше элементы	3
Правильно записаны 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

10

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $\text{CO}_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 2) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 = \text{BaCO}_3 + 2\text{KCl}$ 3) $\text{BaCO}_3 + 2\text{HNO}_3 = \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения записаны неверно, или ответ отсутствует	0
<i>Максимальный балл</i>	3

11

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 45	
Правильно записаны все элементы ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно или ответ отсутствует	0
<i>Максимальный балл</i>	2

12	<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
	<p>Элементы ответа:</p> <p>1) <math>\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{array} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pt}} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}</math></p> <p>2) <math>\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CH}_3-\overset{\text{Cl}}{\underset{\text{Cl}}{\text{C}}}-\text{CH}_3</math></p>	
	Правильно записаны два элемента ответа	2
	Правильно записан один элемент ответа	1
	Все элементы ответа записаны неверно или ответ отсутствует	0
	<i>Максимальный балл</i>	2

13	<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
	<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме:</p> <p>1) <math>\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-\text{CH}_3</math></p> <p>2) <math>\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-\text{CH}_3 + \text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3</math></p> <p>3) Записано название вещества X: бутанон</p>	
	Правильно записаны все элементы ответа	3
	Правильно записаны два элемента ответа	2
	Правильно записан один элемент ответа	1
	Все элементы ответа записаны неверно или ответ отсутствует	0
	<i>Максимальный балл</i>	3

14	<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
	<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Определён объём помещения и определена концентрация брома в нём:  <math>V</math> (помещения) = <math>3,2 \cdot 30 = 96 \text{ м}^3</math>            Содержание брома = <math>49,92 / 96 = 0,52 \text{ мг/м}^3</math></p> <p>2) Сформулирован вывод о превышении ПДК;            Концентрация брома в помещении превышает показатель <math>0,5 \text{ мг/м}^3</math>;</p> <p>3) Сформулировано одно предложение по снижению содержания паров брома в помещении.</p> <p>Возможные варианты: проведение уборки лаборатории с применением раствора соды; проветривание (вентиляция) помещения</p>	
	Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
	Правильно записаны два из названных выше элементов ответа	2
	Правильно записан один из названных выше элементов ответа	1
	<i>Максимальный балл</i>	3

15

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)		
Элементы ответа: 1) Рассчитана масса раствора: $m(\text{р-ра}) = 50 + 3 = 53 \text{ кг}$ 2) Рассчитана массовая доля щавелевой кислоты: $\omega(\text{щавелевой кислоты}) = 3 \cdot 100 / 53 = 5,7\%$		
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы		2
Допущена ошибка в одном из элементов ответа		1
Все элементы ответа записаны неверно		0
<i>Максимальный балл</i>		2

### Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – **33**.

*Рекомендуемая шкала перевода суммарного балла за выполнение ВПР в отметку по пятибалльной шкале*

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный балл	0–10	11–19	20–27	28–33