

## **ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА**

### **ХИМИЯ, 11 КЛАСС**

#### **Пояснения к образцу всероссийской проверочной работы**

При ознакомлении с образцом проверочной работы следует иметь в виду, что задания, включённые в образец, не отражают всех умений и вопросов содержания, которые будут проверяться в рамках всероссийской проверочной работы. Полный перечень элементов содержания и умений, которые могут проверяться в работе, приведён в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников для разработки всероссийской проверочной работы по химии. Назначение образца проверочной работы заключается в том, чтобы дать представление о структуре всероссийской проверочной работы, количестве и форме заданий, об уровне их сложности.

**ОБРАЗЕЦ ВСЕРОССИЙСКОЙ ПРОВЕРОЧНОЙ РАБОТЫ  
ПО ХИМИИ****11 КЛАСС****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.

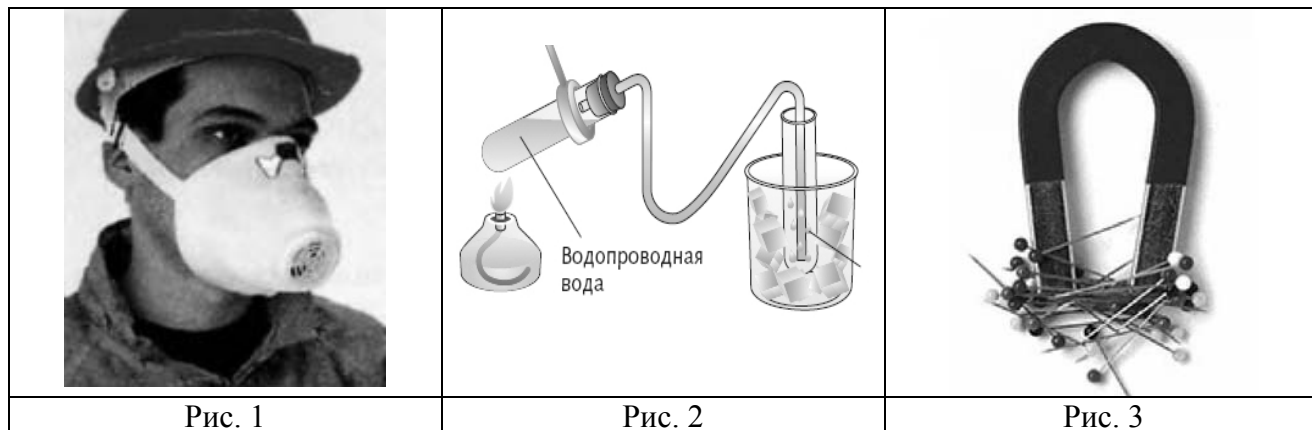
При выполнении заданий Вы можете использовать черновик. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

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!***

1 Из курса химии Вам известны следующие **способы** разделения смесей: *отстаивание, фильтрация, дистилляция (перегонка), действие магнитом, выпаривание, кристаллизация*. На рисунках 1–3 представлены примеры использования некоторых из перечисленных способов.



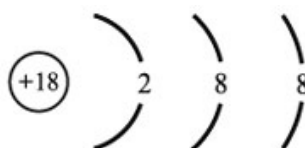
Какие из названных способов разделения смесей можно применить для очищения:

- 1) стальных кнопок от древесных опилок;
- 2) воздуха от распылённых в помещении мелких капель вододисперсионной краски?

Запишите в таблицу номер рисунка и название соответствующего способа разделения смеси.

Смесь	Номер рисунка	Способ разделения смеси
Стальные кнопки и древесные опилки		
Воздух и распылённые в помещении мелкие капли вододисперсионной краски		

2 На рисунке изображена схема распределения электронов по энергетическим уровням атома некоторого химического элемента.



На основании предложенной схемы выполните следующие задания:

- 1) определите химический элемент, атом которого имеет такое электронное строение;
- 2) укажите 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 химический элемент.

Ответы запишите в таблицу.

Ответ:	Символ 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, о закономерностях изменения этих свойств, о способах получения веществ, а также о нахождении их в природе. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах радиусы атомов уменьшаются, а в группах увеличиваются.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке уменьшения радиуса атомов следующие элементы: N, Al, C, Si. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

Ответ: \_\_\_\_\_

4

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

Характерные свойства веществ	
Молекулярная кристаллическая решётка	Атомная кристаллическая решётка
<ul style="list-style-type: none"> <li>• при обычных условиях могут находиться в газообразном, жидком и твёрдом агрегатных состояниях;</li> <li>• имеют низкие значения температур кипения и плавления;</li> <li>• летучие;</li> <li>• имеют низкую теплопроводность</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• твёрдые при обычных условиях;</li> <li>• хрупкие;</li> <li>• тугоплавкие;</li> <li>• нелетучие;</li> </ul>

Используя данную информацию, определите, какую кристаллическую решётку имеет:

- 1) кварц ( $\text{SiO}_2$ );
- 2) углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ).

Запишите ответ в отведённом месте:

1) кварц имеет \_\_\_\_\_

2) углекислый газ имеет \_\_\_\_\_

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

Оксид серы(IV) используют в пищевой промышленности в качестве консерванта (пищевая добавка E220). Поскольку этот газ убивает микроорганизмы, им окуривают овощехранилища и склады. Это вещество также используют для отбеливания соломы, шёлка и шерсти, то есть материалов, которые нельзя отбеливать хлором.

Промышленный способ получения этого вещества заключается в сжигании серы или сульфидов. В лабораторных условиях его получают воздействием сильных кислот на сульфиты, например взаимодействием серной кислоты с сульфитом натрия.

При взаимодействии оксида серы(IV) с гидроксидом кальция образуется соль сульфит кальция. Это вещество применяется в промышленности как пищевая добавка E226, консервант, для приготовления желе, мармелада, мороженого, напитков и фруктовых соков.

- 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, упоминаемых в приведённом выше тексте.



- 6 1. Составьте молекулярное уравнение реакции сжигания серы, о которой говорилось в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Укажите, с каким тепловым эффектом (с поглощением или выделением теплоты) протекает эта реакция.

Ответ: \_\_\_\_\_

- 7 1. Составьте молекулярное уравнение упомянутой в тексте реакции между оксидом серы(IV) и гидроксидом кальция.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Опишите признаки протекающей реакции между оксидом серы(IV) и раствором гидроксида кальция.

Ответ: \_\_\_\_\_

8

При исследовании минерализации бутилированной воды в ней были обнаружены следующие катионы металлов:  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор  $\text{CaCl}_2$ .

1. Какие изменения можно наблюдать в растворе при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа)?

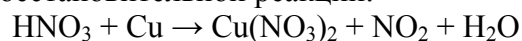
Ответ: \_\_\_\_\_

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.

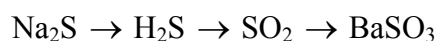
Ответ: \_\_\_\_\_

3. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

Дана схема превращений:



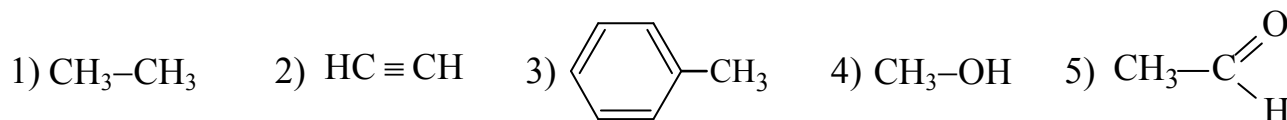
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

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

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

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

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



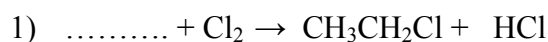
11

Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу структурные формулы этих веществ в соответствии с названиями колонок.

Предельный углеводород	Одноатомный спирт
<input type="text"/>	<input type="text"/>

12

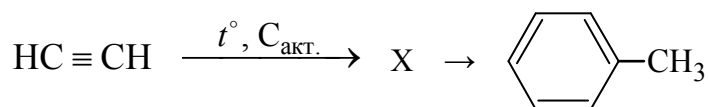
В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученные схемы, чтобы получилось уравнение химической реакции.



13

Толуол является сырьём для производства компонентов моторных топлив с высоким октановым числом, для получения взрывчатых веществ (тринитротолуола), фармацевтических препаратов, красителей и растворителей. Получить толуол можно в соответствии с приведённой ниже схемой превращений.

Впишите в заданную схему превращений структурную формулу вещества X, выбрав его из предложенного выше перечня.



Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При записи уравнений реакций используйте структурные формулы веществ.



Запишите название вещества X.



14

Одним из важных понятий в экологии и химии является «предельно допустимая концентрация» (ПДК). ПДК — это такое содержание вредного вещества в окружающей среде, присутствуя в которой постоянно данное вещество не оказывает в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного влияния на настоящее или будущее поколение, не снижает работоспособности человека, не ухудшает его самочувствия и условий жизни.

ПДК формальдегида в воздухе составляет  $0,003 \text{ мг/м}^3$ . В помещении площадью  $40 \text{ м}^2$  с высотой потолка  $2,5 \text{ м}$  с поверхности дверей, изготовленных из древесно-стружечных плит (ДСП), пропитанных фенолформальдегидной смолой, испарилось  $1,2 \text{ мг}$  формальдегида. Определите, превышена ли ПДК формальдегида в воздухе данного помещения. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию формальдегида в помещении.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15

Для обработки обожжённых кожных покровов применяют 5%-ный раствор перманганата калия. Рассчитайте массы перманганата калия и воды, которые необходимы для приготовления  $120 \text{ г}$  такого раствора. Запишите подробное решение задачи.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



### Ответы и критерии оценивания

№ задания	Ответ		
	Смесь	Номер рисунка	Способ разделения смеси
1	Стальные кнопки и древесные опилки	3	Действие магнитом
	Воздух и распыленные в помещении мелкие капли вододисперсионной краски	1	Фильтрация
2	Ar; 3; 8 (или VIII); неметалл		
3	Al → Si → C → N		
4	Кварц (SiO <sub>2</sub> ) имеет атомную кристаллическую решётку; углекислый газ (CO <sub>2</sub> ) имеет молекулярную кристаллическую решётку		
11	14		

Выполнение заданий 1, 2, 4, 11 оценивается следующим образом: 2 балла – нет ошибок; 1 балл – допущена одна ошибка; 0 баллов – допущено две и более ошибки, или ответ отсутствует; верный ответ на задание 3 оценивается 1 баллом.

5

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: оксид: SO <sub>2</sub> ; основание: Ca(OH) <sub>2</sub> ; кислота H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; соль: Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> или CaSO <sub>3</sub>	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Правильно записаны три формулы	1
Допущено две и более ошибки, или ответ отсутствует	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) S + O <sub>2</sub> = SO <sub>2</sub> 2) реакция протекает с выделением энергии (экзотермическая)	
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

7	<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
	Элементы ответа: 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 = \text{CaSO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 2) в результате реакции образуется нерастворимое вещество – сульфит кальция; наблюдается помутнение исходного раствора (выпадение осадка)	
	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

8	<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
	Элементы ответа: 1) наблюдается выпадение белого (творожистого) осадка; 2) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$	
	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

9	<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: $\begin{array}{l} 2 \mid \text{N}^{+5} + \bar{e} \rightarrow \text{N}^{+4} \\ 1 \mid \text{Cu}^0 - 2\bar{e} \rightarrow \text{Cu}^{+2} \end{array}$ 2) указано, что медь в степени окисления 0 является восстановителем, а $\text{HNO}_3$ (или азот в степени окисления +5) – окислителем; 3) составлено уравнение реакции: $4\text{HNO}_3 + \text{Cu} = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	
	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
	Все элементы ответа записаны неверно, или ответ отсутствует	0
	<i>Максимальный балл</i>	3

10	Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
	Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $\text{Na}_2\text{S} + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{S}$ 2) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 3) $\text{SO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (Допускаются иные, не противоречащие условию задания уравнения реакций.)	
	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

12	Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
	Элементы ответа: 1) $\text{CH}_3\text{-CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{-Cl} + \text{HCl}$ 2) $\text{CH}_3\text{-C} \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{matrix} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{-C} \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{matrix} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$ (возможны дробные коэффициенты)	
	Правильно записаны два уравнения реакций	2
	Правильно записано одно уравнение реакции	1
	Все уравнения записаны неверно, или ответ отсутствует	0
	<i>Максимальный балл</i>	2

13	Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
	Элементы ответа: 1) $3\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{t^\circ, \text{C}_{\text{акт}}} \text{C}_6\text{H}_6$ 2) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_3\text{Cl} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{HCl}$ название вещества – бензол	
	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 формальдегида в нём:  <math>V(\text{помещения}) = 40 \cdot 2,5 = 100 \text{ м}^3</math>            содержание формальдегида = <math>1,2 / 100 = 0,012 \text{ мг/м}^3</math></p> <p>2) сформулирован вывод о превышении ПДК;            значение ПДК формальдегида в помещении превышает показатель <math>0,003 \text{ мг/м}^3</math>;</p> <p>3) сформулировано одно предложение по снижению содержания формальдегида в помещении.            Возможные варианты: замена дверей на новые, сделанные из другого материала (например, древесины); покрытие поверхности дверей плёнкой, слоем лака или краски; регулярное проветривание (вентиляция) помещений</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
	Все элементы ответа записаны неверно, или ответ отсутствует	0
	<i>Максимальный балл</i>	3

15	<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>m(\text{KMnO}_4) = 0,05 \cdot 120 = 6 \text{ г}</math></p> <p>2) <math>m(\text{воды}) = 120 - 6 = 114 \text{ г}</math></p>	
	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