

**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.

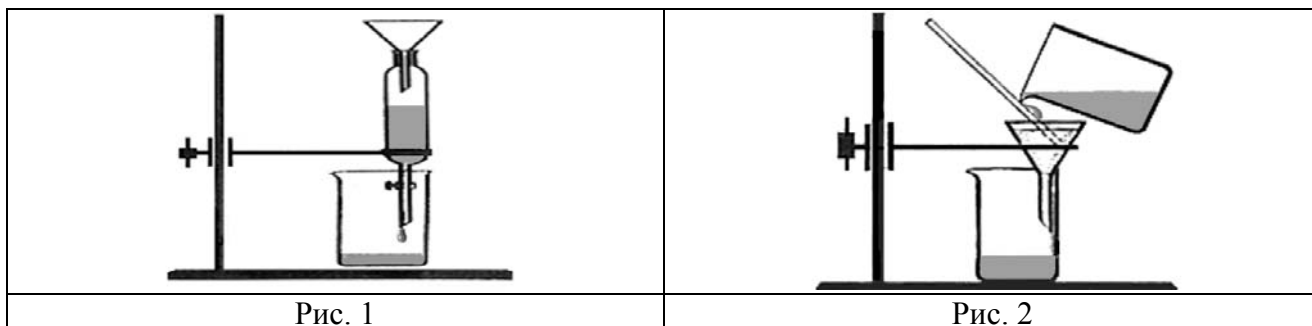
***Желаем успеха!***

*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

Из курса химии Вам известны следующие **способы** разделения смесей: *отстаивание, фильтрование, дистилляция (перегонка), действие магнитом, выпаривание, кристаллизация*. На рисунках 1 и 2 представлены приборы, используемые для разделения смесей двумя из указанных способов.



Из числа перечисленных ниже смесей выберите те, которые можно разделить способами, изображёнными на рисунках:

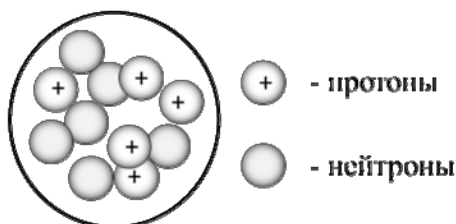
- а) железные и деревянные опилки;
- б) вода и частицы глины;
- в) мел и крахмал;
- г) нефть и вода.

Запишите в графы таблицы названия способов разделения смеси, соответствующие каждому из рисунков, и составы соответствующих смесей.

Номер рисунка	Способ разделения смеси	Состав смеси
1		
2		

2

На рисунке изображена модель ядра атома некоторого химического элемента.



Ознакомьтесь с предложенной моделью и выполните следующие задания:

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

Ответы запишите в таблицу.

Символ химического элемента	Число электронов	№ группы	Простое вещество

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 способность атомов притягивать к себе электронную плотность (электроотрицательность) в периодах усиливается, а в группах ослабевает.

Учитывая эти закономерности, укажите, какой среди приведённых химических элементов имеет наименьшую, а какой – наибольшую электроотрицательность: сера, хлор, кислород, фтор.

В ответе укажите символы этих элементов:

<input type="checkbox"/>	имеет наибольшую электроотрицательность	
	имеет наименьшую электроотрицательность	

4

В приведённой ниже таблице дана некоторая информация о видах химической связи: ковалентной и ионной.

<b>Химическая связь</b>	
<b>Ковалентная</b>	<b>Ионная</b>
Образована атомами одного и того же элемента-неметалла или атомами различных неметаллов	Образована атомами металла и неметалла

Используя данную информацию определите, в каком из веществ:  $I_2$ ,  $CaI_2$ ,  $Cl$  присутствует ковалентная связь, а в каком – ионная.

Запишите в соответствующие ячейки формулы выбранных веществ:

<input type="checkbox"/>	Вещество с ковалентной связью	
	Вещество с ионной связью	

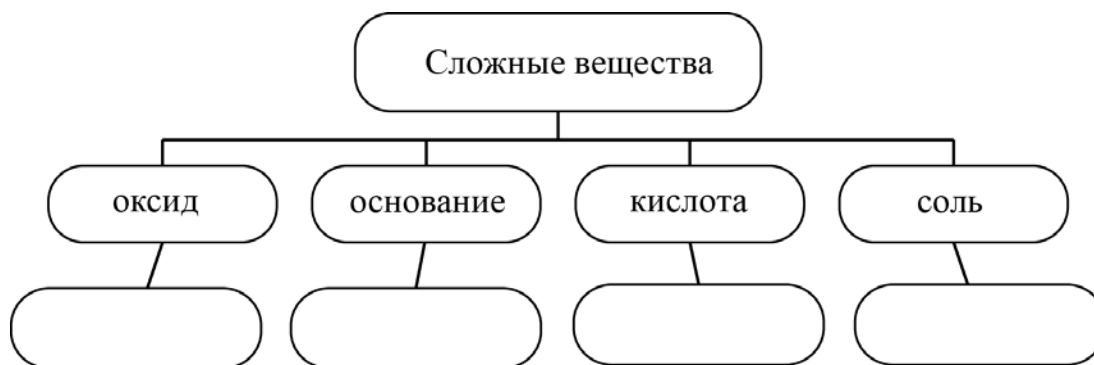
**Прочитайте следующий текст и выполните задания 5–7.**

Химический элемент фосфор в чистом виде в природе практически не встречается ввиду высокой химической активности. Однако его соединения широко распространены: содержание фосфора в земной коре составляет около 0,1% по массе. Из природных соединений фосфора наибольшее значение имеет ортофосфат кальция ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) – главная составная часть апатитов и фосфоритов. Фосфор необходим для жизнедеятельности растений и животных. Содержание фосфора в организме взрослого человека составляет около 1% массы тела. Эта масса почти полностью приходится на кости. Эмаль зубов также содержит соединения фосфора. Среди других органов наибольшее содержание фосфора отмечается в головном мозге.

Соединения фосфора широко применяются. Так, в пищевой промышленности используется добавка Е338, которая представляет собой ортофосфорную кислоту ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ). Применяется она в основном как консервант, фиксатор цвета продуктов, регулятор кислотности. Получение ортофосфорной кислоты можно проводить различными способами, один из которых заключается во взаимодействии оксида фосфора(V) ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) с водой. Оксид фосфора(V) является одним из самых сильных водоотнимающих и водопоглощающих реагентов. Его используют как осушитель жидкостей и газов, для проведения реакций дегидратации в органической химии. При попадании на кожу  $\text{P}_2\text{O}_5$  вызывает тяжёлые ожоги. При взаимодействии ортофосфорной кислоты со щелочами (например,  $\text{NaOH}$ ) образуются её соли – ортофосфаты. Они также широко применяются в промышленности. Так, например, ортофосфат натрия ( $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ) используется в составе чистящих и моющих средств, стиральных порошков и отбеливателей.

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 фосфора(V) и водой, о которой говорилось в тексте.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Укажите, как применяется оксид фосфора(V) в промышленности.

Ответ: \_\_\_\_\_

7

1. Составьте молекулярное уравнение упомянутой в тексте реакции между ортофосфорной кислотой и гидроксидом натрия.

Ответ: \_\_\_\_\_

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

Ответ: \_\_\_\_\_

8

При исследовании воды из ближнего родника были обнаружены следующие катионы металлов:  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ . Наличие одного из перечисленных ионов было доказано в результате добавления к воде раствора  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .

1. Какое изменение наблюдается при проведении описанного опыта? (Концентрация веществ достаточна для проведения анализа.)

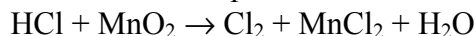
Ответ: \_\_\_\_\_

2. Запишите сокращённое ионное уравнение протекающей химической реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

Дана схема окислительно-восстановительной реакции:



1. Составьте электронный баланс этой реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Укажите окислитель и восстановитель.

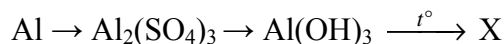
Ответ: \_\_\_\_\_

3. Расставьте коэффициенты и запишите получившееся уравнение реакции.

Ответ: \_\_\_\_\_

10

Дана схема превращений:



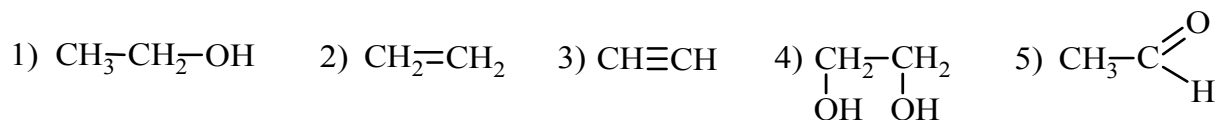
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

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

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

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

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



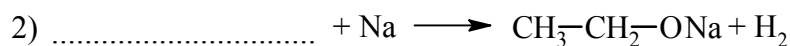
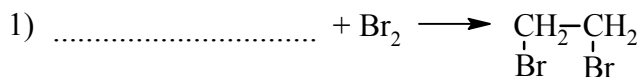
11

Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите номера этих веществ в соответствующую графу таблицы.

Алкин	Двухатомный спирт

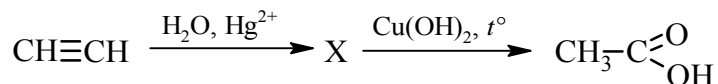
12

В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня, и расставьте коэффициенты.



13

Уксусная кислота является типичным представителем карбоновых кислот. Её применяют для получения лекарственных препаратов и душистых веществ, в качестве растворителя и консерванта в пищевой промышленности. В лабораторных условиях уксусную кислоту можно получить в соответствии с приведённой схемой превращений:



Выберите из предложенного перечня вещество X и запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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

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

Запишите название вещества X.

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 сернистого газа в воздухе рабочей зоны составляет  $0,9 \text{ мг/м}^3$ .

Из-за нарушения работы вентиляции в помещении заводской лаборатории площадью  $25 \text{ м}^2$  и высотой потолка  $4 \text{ м}$  в воздух попало  $110 \text{ мг}$  сернистого газа. Определите и подтвердите расчётами, превышает ли концентрация сернистого газа в воздухе данного помещения значение ПДК. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию сернистого газа в помещении.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15

Камфорный спирт активно используется в косметологических целях. Для наружного применения используют 10%-ный раствор камфоры в этиловом спирте. Рассчитайте массу камфоры и массу спирта, которые необходимы для приготовления  $50 \text{ г}$  такого раствора. Запишите подробное решение задачи.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Ответы и критерии оценивания проверочной работы по химии

1	Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)			Баллы
	Номер рисунка	Способ разделения смеси	Состав смеси	
	1	Отстаивание	Нефть и вода (или г)	
	2	Фильтрация	Вода и частицы глины (или б)	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы				2
Допущена ошибка в одном из элементов ответа				1
Допущено две и более ошибки, или ответ отсутствует				0
<i>Максимальный балл</i>				2

2	Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)				Баллы
	Символ химического элемента	Число электронов	№ группы	Простое вещество	
	В	5	III	Неметалл	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы					2
Допущена ошибка в одном из элементов ответа					1
Допущено две и более ошибки, или ответ отсутствует					0
<i>Максимальный балл</i>					2

3	Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)		Баллы
	имеет наибольшую электроотрицательность	F	
имеет наименьшую электроотрицательность	S		
Правильно указаны символы элементов			1
Последовательность символов записана неверно, или ответ отсутствует			0
<i>Максимальный балл</i>			1

4	Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)		Баллы
	Элементы ответа:		
Вещество с ковалентной связью	$I_2$		
Вещество с ионной связью	$CaI_2$		
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



5	<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
	Элементы ответа: оксид: $P_2O_5$ ; основание: $NaOH$ ; кислота: $H_3PO_4$ ; соль: $Ca_3(PO_4)_2$ или $Na_3PO_4$	
	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

6	<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
	Элементы ответа: 1) $P_2O_5 + 3H_2O = 2H_3PO_4$ 2) оксид фосфора(V) используется как осушитель газов и жидкостей	
	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

7	<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
	Элементы ответа: 1) $3NaOH + H_3PO_4 = Na_3PO_4 + 3H_2O$ 2) реакция обмена	
	Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы ответа	2
	Ответ включает один из названных выше элементов	1
	Все элементы ответа записаны неверно	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 осадка. 2) $Ca^{2+} + SO_4^{2-} = CaSO_4$	
	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

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l l} 1 & 2\text{Cl}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Cl}_2^0 \\ 1 & \text{Mn}^{+4} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2} \end{array}$ 2) Указано, что HCl (или хлор в степени окисления $-1$ ) является восстановителем, а MnO <sub>2</sub> (или марганец в степени окисления $+4$ ) – окислителем. 3) Составлено уравнение реакции: $4\text{HCl} + \text{MnO}_2 = \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	
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, или ответ отсутствует	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

10

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2$ 2) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaOH} = 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{Al}(\text{OH})_3$ 3) $2\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	
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>	<i>3</i>

11

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
34	
Записана правильная последовательность цифр	2
В последовательности цифр допущена одна ошибка	1
Последовательность цифр записана неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

12	Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
	Элементы ответа: 1) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$  2) $2\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} + 2\text{Na} \longrightarrow 2\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{ONa} + \text{H}_2$	
	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 (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
	Элементы ответа: Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме: 1) $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}} \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C} \\ // \quad \backslash \\ \text{O} \quad \text{H} \end{array}$  2) $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C} \\ // \quad \backslash \\ \text{O} \quad \text{H} \end{array} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C} \\ // \quad \backslash \\ \text{O} \quad \text{OH} \end{array} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$  3) Записано название вещества X: этаналь, или уксусный альдегид, или ацетальдегид	
	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	Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
	Элементы ответа: 1) Определён объём помещения и определена концентрация сернистого газа в нём: $V (\text{помещения}) = 25 \cdot 4 = 100 \text{ м}^3$ Содержание сернистого газа = $110 / 100 = 1,1 \text{ мг/м}^3$ 2) Сформулирован вывод о превышении ПДК; Концентрация сернистого газа в помещении превышает показатель $0,9 \text{ мг/м}^3$ ; 3) Сформулировано одно предложение по снижению содержания сернистого газа в помещении. Возможные варианты: починка вентиляции; проветривание помещения	
	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 камфоры: $m(\text{камфоры}) = 50 \cdot 0,1 = 5 \text{ г}$ 2) Рассчитана масса спирта: $m(\text{спирта}) = 50 - 5 = 45 \text{ г}$		
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