

Всероссийская проверочная работа
по профильному учебному предмету «ХИМИЯ»
для обучающихся по программам среднего профессионального образования,
завершивших в предыдущем учебном году освоение общеобразовательных предметов,
проходящих обучение по очной форме на базе основного общего образования.

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.

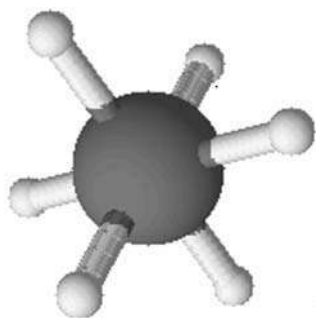


Рис. 1

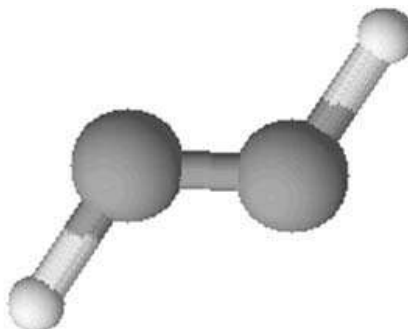


Рис. 2

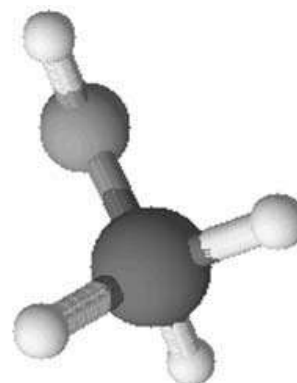


Рис. 3

Проанализируйте данные модели молекул веществ и определите вещество:

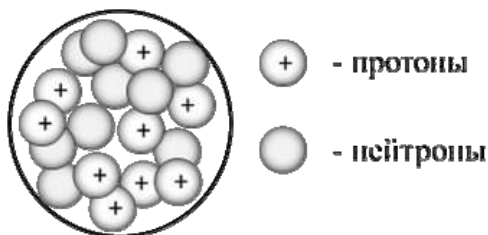
- 1) состав которого выражается формулой H_2O_2 ;
- 2) **не содержит** двухвалентных атомов.

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

Вещество	Номер рисунка	Количество атомов в молекуле
состав которого выражается формулой H_2O_2		
не содержит двухвалентных атомов		

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 заряд ядра этого элемента и номер периода в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, в котором расположен этот элемент;
- 3) определите, к металлам или неметаллам относится простое вещество, которое образует этот элемент.

Ответы запишите в таблицу.

Символ химического элемента	Заряд ядра	№ периода	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 кислотный характер высших оксидов в периодах усиливается, а в группах ослабевает. Учитывая эти закономерности, расположите в порядке усиления кислотных свойств их высших оксидов следующие элементы: хлор, фосфор, сера. В ответе запишите символы элементов в нужной последовательности.

Ответ: _____

4

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

Химическая связь	
Ковалентная	Ионная
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: Br_2 , Zn , CaCl_2 присутствует ковалентная связь, а в каком – ионная.

Запишите в соответствующие ячейки формулы выбранных веществ:

Вещество с ковалентной связью	
Вещество с ионной связью	

~~Где-то~~

-7.

Азотная кислота (HNO_3) – одно из важнейших неорганических соединений. Её получают, растворяя в воде под давлением оксид азота(IV) (NO_2) в присутствии кислорода (O_2). В водном растворе азотная кислота полностью диссоциирует на ионы.

Как и все кислоты, азотная кислота реагирует с металлами, оксидами и гидроксидами металлов, основаниями, солями. При взаимодействии азотной кислоты с гидроксидом магния ($\text{Mg}(\text{OH})_2$) получают нитрат магния ($\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$). При действии азотной кислоты на аммиак (NH_3) получают нитрат аммония (NH_4NO_3) (аммиачную селитру, ценное минеральное удобрение). При нагревании нитрат аммония распадается на воду и оксид азота(I) (N_2O).

В химической лаборатории вы можете растворить в азотной кислоте мел (CaCO_3), оксид меди (CuO), оксид алюминия (Al_2O_3) или гидроксид алюминия ($\text{Al}(\text{OH})_3$) – во всех этих случаях образуются соли азотной кислоты – нитраты.

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 азотной кислоты с аммиаком.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

7

1) Составьте молекулярное уравнение упомянутой в тексте реакции азотной кислоты с мелом.

Ответ: _____

2) Укажите, к какому типу реакций (каталитическая, некаталитическая) относится эта реакция.

Ответ: _____

8

В сточных водах металлургического предприятия были обнаружены следующие ионы: Cu^{2+} , NO_3^- , Ba^{2+} . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор KOH .

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

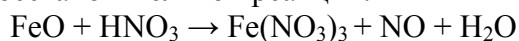
Ответ: _____

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.

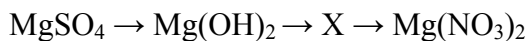
Ответ: _____

3. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.

Ответ: _____

10

Дана схема превращений:



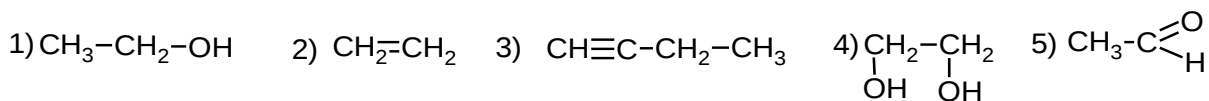
Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

1) _____

2) _____

3) _____

Д.С.С.С.С.



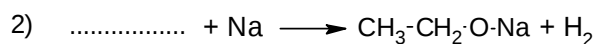
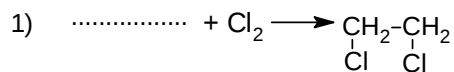
11

Из приведённого перечня выберите Алкин и двухатомный спирт. Запишите в таблицу номера, под которыми указаны эти соединения.

Алкин	Двухатомный спирт

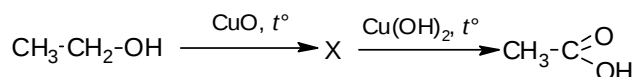
12

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



13

Этановую кислоту применяют для получения лекарственных препаратов и душистых веществ, а также в качестве растворителя и консерванта используют в пищевой промышленности. В лабораторных условиях это вещество 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) _____

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 акролеина в воздухе рабочей зоны составляет $0,2 \text{ мкг/дм}^3$.

При проведении химического анализа воздуха на предприятии по производству чипсов в цилиндрический сосуд с площадью дна $0,24 \text{ дм}^2$ и высотой $1,5 \text{ дм}$ была отобрана проба воздуха. Анализ показал, что в данном объёме воздуха содержится $0,09 \text{ мкг}$ акролеина. Определите и подтвердите расчётами, превышает ли концентрация акролеина в воздухе данного помещения значение ПДК. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию акролеина в помещении.

Ответ:

15

При консервировании фруктов плоды заливают сахарным сиропом с массовой долей сахара 40%. Рассчитайте массу сахара и массу воды, которые необходимы для приготовления $1,5 \text{ кг}$ такого сиропа. Запишите подробное решение задачи.

Ответ:

Логин ОО

Критерии оценивания выполнения заданий с развернутым ответом

1

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)				Баллы
	Вещество	Номер рисунка	Количество атомов в молекуле	
	состав которого выражается формулой H ₂ O ₂	2	4	
	<u>не содержит</u> двухвалентных атомов	1	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
Максимальный балл				2

2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)				Баллы
Символ химического элемента	Заряд ядра	№ периода	Простое вещество	
F	+9	2	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
Записан ряд химических элементов: $\text{P} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{Cl}$ (или P, S, Cl)	
Указана правильная последовательность символов	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	Br_2	
Вещество с ионной связью	CaCl_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

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Оксид: NO_2 , CuO или Al_2O_3 , или N_2O Основание: $\text{Mg}(\text{OH})_2$ Кислота HNO_3 Соль: NH_4NO_3 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ или CaCO_3	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Правильно заполнены три ячейки схемы	1
Допущено две и более ошибки	0
Максимальный балл	2

6

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$ 2) Реакция соединения	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Допущена ошибка в одном из элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

7

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) $2\text{HNO}_3 + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ 2) Реакция некаталитическая	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Допущена ошибка в одном из элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

8

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Выпадение (голубого) осадка 2) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	2
Допущена ошибка в одном из элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

9

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l} 1 \mid \text{N}^{+5} + 3\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+2} \\ 3 \mid \text{Fe}^{+2} - 1\bar{e} \rightarrow \text{Fe}^{+3} \end{array}$ 2) Указано, что железо в степени окисления +2 (или FeO) является восстановителем, а азот в степени окисления +5 (или HNO ₃) – окислителем; 3) Составлено уравнение реакции: $3\text{FeO} + 10\text{HNO}_3 = 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + 5\text{H}_2\text{O}$	
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) $2\text{LiOH} + \text{MgSO}_4 = \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{Li}_2\text{SO}_4$ (или другая щёлочь) 2) $\text{Mg}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{MgO} + \text{H}_2\text{O}$ 3) $\text{MgO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 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: 34	
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

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array}$ 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 элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно или ответ отсутствует	0
Максимальный балл	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) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} + \text{CuO} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{array} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ 2) $\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{array} + 2 \text{Cu}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{OH} \end{array} + \text{Cu}_2\text{O} + 2 \text{H}_2\text{O}$ 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
Максимальный балл	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 акролеина в нём: $V (\text{сосуда}) = 0,24 \cdot 1,5 = 0,36 \text{ дм}^3$ Содержание акролеина = $0,09 / 0,36 = 0,25 \text{ мкг/дм}^3$ 2) Сформулирован вывод о превышении ПДК; Концентрация акролеина в помещении превышает показатель $0,2 \text{ мг/м}^3$; 3) Сформулировано одно предложение по снижению содержания акролеина в помещении. Возможные варианты: регулярное проветривание (вентиляция) 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
Максимальный балл	3

15

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Элементы ответа: 1) Рассчитана масса сахара: $m(\text{сахара}) = 1,5 \cdot 0,4 = 0,6 \text{ кг}$ 2) Рассчитана масса воды: $m(\text{воды}) = 1,5 - 0,6 = 0,9 \text{ кг}$	
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.

Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале

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