

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. Модели молекул отражают характерные особенности реальных объектов. Рассмотрите модели молекул на рис. 1–3.

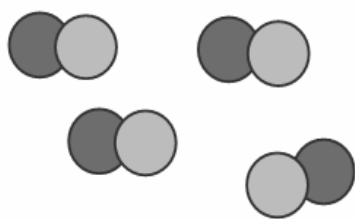


Рис. 1

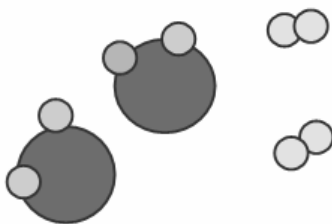


Рис. 2

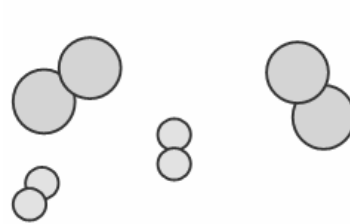


Рис. 3

- На основании этих моделей определите, на каком рисунке изображено(-а)
 - сложное вещество;
 - смесь, состоящая из сложного и простого веществ.
- Выберите формулы веществ из списка, которым могут соответствовать эти модели молекул: H_2S , SO_3 , Cl_2 , H_2 , NO . Укажите формулы веществ, соответствующие моделям на выбранных рисунках.

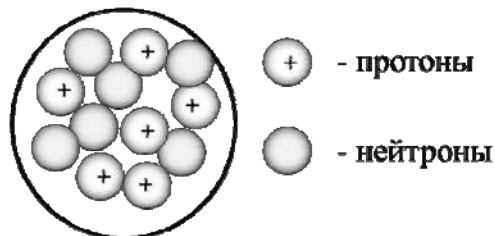
Ответ запишите в таблицу.



Изображено	Номер рисунка	Формулы веществ
сложное вещество		
смесь сложного и простого веществ		

2

На рисунке изображена модель ядра атома некоторого химического элемента.



Ознакомьтесь с предложенной моделью и выполните следующие задания:

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

Ответы запишите в таблицу.



Символ химического элемента	Число электронов во внешнем слое	№ 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 электроны (электроотрицательность) в периодах усиливается, а в группах ослабевает.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке уменьшения электроотрицательности следующие элементы: сера, фтор, кислород. В ответе запишите символы элементов в нужной последовательности.

Ответ: _____

4

В приведённой ниже таблице перечислены характерные свойства веществ с молекулярной и ионной кристаллической решетками.

Характерные свойства веществ	
С молекулярной кристаллической решёткой	С ионной кристаллической решёткой
• При комнатной температуре, как правило, находятся в жидком либо в газообразном состоянии; • имеют низкую теплопроводность; • могут обладать запахом	• Твёрдые при обычных условиях; • хрупкие; • тугоплавкие; • нелетучие; • при диссоциации распадаются на катионы металла и анионы кислотного остатка или гидроксид-ионы

Установите соответствие между данными, приведёнными в таблице, и свойствами указанных веществ:

- 1) хлорид лития (LiCl);
- 2) сернистый газ (SO_2).

Ответ:

1) Хлорид лития _____

2) Оксид серы(IV) _____

~~Имя Фамилия~~

-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 (например, карбонатом натрия (Na_2CO_3) или кальция (CaCO_3)). Так, при взаимодействии азотной кислоты с гидроксидом натрия (NaOH) получают нитрат натрия (NaNO_3). Нитрат натрия при нагревании разлагается с выделением кислорода, при этом образуется также нитрит натрия (NaNO_2).

Азотная кислота настолько сильный окислитель, что способна окислять серу до серной кислоты или уголь (C) – до углекислого газа (в ходе этих реакций попутно выделяется газ бурого цвета – диоксид азота NO_2). Азотная кислота широко используется в химической промышленности, в производстве удобрений, лекарств, красителей.

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 получения кислорода разложением нитрата натрия.

Ответ: _____

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

Ответ: _____

7

1) Составьте молекулярное уравнение реакции взаимодействия угля с азотной кислотой.

Ответ: _____

2) Укажите, является ли эта реакция обратимой или нет.

Ответ: _____

8

В сточных водах металлургического предприятия были обнаружены следующие анионы: NO_3^- , S^{2-} , Cl^- . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор ZnSO_4 .

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

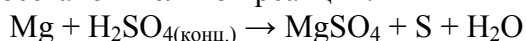
Ответ: _____

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.

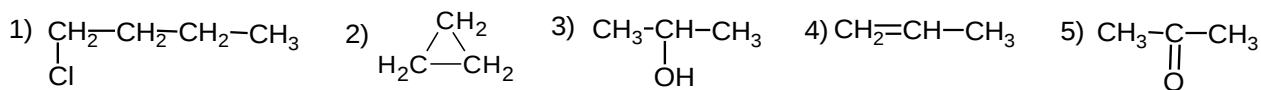
1) _____

2) _____

3) _____

~~Дополнительно~~

ИИ



11

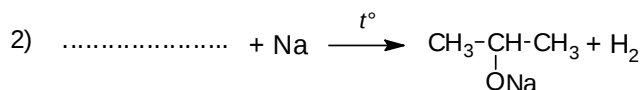
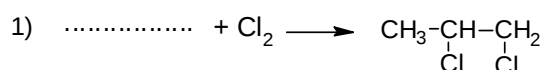
Из приведённого перечня выберите циклоалкан и кетон. Запишите в таблицу номера, под которыми указаны эти соединения.



Циклоалкан	Кетон

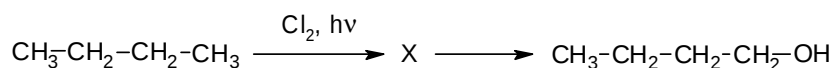
12

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



13

Одним из важнейших представителей гомологического ряда предельных одноатомных спиртов является бутанол-1. Это вещество применяется как растворитель в лакокрасочной промышленности, в производстве смол и пластификаторов. Бутанол-1 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 угарного газа в воздухе жилых помещений составляет 3 мг/м^3 .

В помещении с печным отоплением площадью 15 м^2 и высотой потолка $2 \text{ м } 80 \text{ см}$ из-за неполного сгорания угля в печи в воздух выделилось 147 мг угарного газа. Определите и подтвердите расчётами, превышает ли концентрация угарного газа в воздухе данного помещения значение ПДК. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию угарного газа в помещении.

Ответ: _____

15

Для приготовления «золотого сиропа» в 100 г воды растворяют 200 г сахара и добавляют 25 г лимонного сока. Рассчитайте массу приготовленного сиропа и массовую долю сахара в нём. 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	
Изображено	Номер рисунка	Состав смеси (формулы веществ, входящих в смесь)		
	сложное вещество	1		NO
	смесь сложного и простого веществ	2		H ₂ S и H ₂ (Cl ₂)
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	Число электронов во внешнем слое	№ группы	Простое вещество	
	C	4	IV	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
Максимальный балл					2

3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Записан ряд химических элементов: F → O → S (или F, O, S)	
Указана правильная последовательность символов	1
Последовательность символов записана неверно, или ответ отсутствует	0
Максимальный балл	1

4

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Хлорид лития имеет ионную кристаллическую решетку. 2) Оксид серы(IV) имеет молекулярную кристаллическую решетку	
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

5

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Оксид: CO_2 , NO_2 Основание: NaOH Кислота HNO_3 Соль: NaNO_3 , NaNO_2 , или CaCO_3 , или Na_2CO_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) $2\text{NaNO}_3 = 2\text{NaNO}_2 + \text{O}_2$ 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
Максимальный балл	2

7

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) $\text{C} + 4\text{HNO}_3 = \text{CO}_2 + 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 2) Реакция необратима	
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 (белого) осадка 2) $\text{Zn}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{ZnS} \downarrow$	
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: $\begin{array}{l} 1 \mid S^{+6} + 6e^- \rightarrow S^0 \\ 3 \mid Mg^0 - 2e^- \rightarrow Mg^{+2} \end{array}$ 2) Указано, что магний в степени окисления 0 (или магний) является восстановителем, а сера в степени окисления +6 (или H_2SO_4) – окислителем; 3) Составлено уравнение реакции: $3Mg + 4H_2SO_{4(конц.)} = 3MgSO_4 + S + 4H_2O$	
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) $2Al + 3H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$ 2) $Al_2(SO_4)_3 + 3BaCl_2 = 3BaSO_4 + 2AlCl_3$ 3) $AlCl_3 + 3NaOH = Al(OH)_3 + 3NaCl$	
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: 25	
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) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}_2}$ 2) $2 \text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 + 2\text{Na} \xrightarrow{t^\circ} 2 \text{CH}_3-\underset{\text{ONa}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 + \text{H}_2$		
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

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)		Баллы
Элементы ответа: Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме: 1) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}_2}-\text{CH}_2 + \text{HCl}$ 2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}_2}-\text{CH}_2 + \text{KOH} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}-\text{CH}_2 + \text{KCl}$ 3) Записано название вещества X: 1-хлорбутан		
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 угарного газа в нём: $V(\text{помещения}) = 15 \cdot 2,8 = 42 \text{ м}^3$ Содержание угарного газа $= 147 / 42 = 3,5 \text{ мг/м}^3$ 2) Сформулирован вывод о превышении ПДК; Концентрация угарного газа в помещении превышает показатель 3 мг/м^3 ; 3) Сформулировано одно предложение по снижению содержания угарного газа в помещении. Возможные варианты: замена печного отопления на газовое или электрическое; 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
<i>Максимальный балл</i>		3

15

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)		
Элементы ответа: 1) Рассчитана масса сиропа: $m(\text{сиропа}) = 100 + 200 + 25 = 325 \text{ г}$ 2) Рассчитана массовая доля сахара: $\omega(\text{сахара}) = 200 \cdot 100 / 325 = 61,5\%$		
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