

ЗАДАНИЯ 8 КЛАСС

Задание 1.1.

Бесцветные кристаллы кислородсодержащей соли хлора, являющейся сильным окислителем, хорошо растворимы в воде. Порция данной соли в $2,709 \cdot 10^{23}$ молекул содержит $14,0868 \cdot 10^{24}$ электронов. Установите состав этой соли. Ответ подтвердите расчётами.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Рассчитано количество вещества молекул : $n = N/N_{\text{ан}} = 2,709 \cdot 10^{23} / 6,02 \cdot 10^{23} = 0,45$ моль	2
Рассчитано количество вещества электронов : $n = N/N_{\text{ан}} = 14,0868 \cdot 10^{24} / 6,02 \cdot 10^{23} = 23,4$ моль	2
Рассчитано число электронов в одной формульной единице: $23,4 / 0,45 = 52$ электрона	2
Сильными окислителями являются хлораты и перхлораты. Одним их возможных решений является хлорат аммония: $7 + 4 + 17 + 3 \cdot 8 = 52$	2
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	8
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	6
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	4
В ответе допущены ошибки в трех названных элементах	2
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	8

Задание 1.2.

Бесцветные кристаллы кислородсодержащей соли хлора, являющейся сильным окислителем, хорошо растворимы в воде. Порция данной соли в $2,709 \cdot 10^{23}$ молекул содержит $1,6254 \cdot 10^{25}$ электронов. Установите состав этой соли. Ответ подтвердите расчётами.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Рассчитано количество вещества молекул : $n = N/N_{\text{ан}} = 2,709 \cdot 10^{23} / 6,02 \cdot 10^{23} = 0,45$ моль	2
Рассчитано количество вещества электронов : $n = N/N_{\text{ан}} = 162,54 \cdot 10^{24} / 6,02 \cdot 10^{23} = 27$ моль	2
Рассчитано число электронов в одной формульной единице: $27 / 0,45 = 60$ электрона	2

Сильными окислителями являются хлораты и перхлораты. Одним их возможных решений является хлорат аммония: $7 + 4 + 17 + 4 \times 8 = 60$	2
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	8
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	6
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	4
В ответе допущены ошибки в трех названных элементах	2
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	8

Задание 2.1.

Бесцветный газ с резким запахом, хорошо растворяющийся в воде смешали с другим газом с резким запахом, также хорошо растворимым в воде и получили твердое кристаллическое вещество. Сделайте предположение о составе вышеупомянутых газов, напишите уравнения реакции.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Предложена формулировка первого газа с резким запахом - хлороводород	2
Предложена формулировка первого газа с резким запахом - аммиак	2
Предложена соль – хлорид аммония	2
Верно написано уравнение реакции: $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$	2
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	8
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	6
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	4
В ответе допущены ошибки в трех названных элементах	2
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	8

Задание 2.2.

Бесцветный раствор соли, состоящей из атомов четырех химических элементов, осторожно выпарили. Полученный сухой остаток прокалили в тигле массой 10 г. после прокаливания тигль снова взвесили и его масса оказалась опять равно 10 г. сделайте предположение о составе соли. Напишите уравнение реакции

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Предложена формулировка катиона – катион аммония	2

Предложена формулировка аниона - карбонат анион	2
Предложена соль – карбонат аммония/ гидрокарбонат аммония	2
Верно написано уравнение реакции: (NH ₄) ₂ CO ₃ = 2NH ₃ + CO ₂ + H ₂ O	2
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	8
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	6
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	4
В ответе допущены ошибки в трех названных элементах	2
Все элементы ответа записаны неверно	0

Задание 3.1. Раствор гипохлорита натрия обладает сильными антисептическими свойствам. В хирургической практике гипохлорит натрия применяется для обработки, промывания или дренирования операционных ран и интраоперационной санации плевральной полости при гнойных поражениях; в оториноларингологии - для полосканий носа и горла, закапывания в слуховой проход; в дерматологии - для влажных повязок, примочек.



В водном растворе гипохлорита натрия каждый 33 атом это атом натрия. рассчитайте массовую долю соли в растворе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Пусть $n(\text{NaClO}) = x$ моль Пусть $n(\text{H}_2\text{O}) = y$ моль	2
Записано и решено уравнение $x / (3x + 3y) = 1/33$, откуда $x = 10y$	2
Пусть $n(\text{NaClO}) = 1$ моль, масса (NaClO)= 74.5 г тогда $n(\text{H}_2\text{O}) = 10$ моль, масса (H ₂ O)= 180 г	2
Записана формула для расчета массовой доли $W = m \text{ NaClO} / (m \text{ NaClO} + m \text{ H}_2\text{O})$ $W = 74,5 / 74,5 + 180 = 0,2927 = 29,27\%$	2
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	8
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	6
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	4
В ответе допущены ошибки в трех названных элементах	2
Все элементы ответа записаны неверно	0

Задание 3.2. Раствор гипохлорита натрия обладает сильными антисептическими свойствам. В хирургической практике гипохлорит натрия применяется для обработки, промывания или дренирования операционных ран и интраоперационной санации плевральной полости при гнойных поражениях; в оториноларингологии - для полосканий носа и горла, закапывания в слуховой проход; в дерматологии - для влажных повязок, примочек.



В водном растворе гипохлорита натрия каждый 33 атом это атом хлора. рассчитайте массовую долю соли в растворе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Пусть $n(\text{NaClO}) = x$ моль Пусть $n(\text{H}_2\text{O}) = y$ моль	2
Записано и решено уравнение $x / (3x + 3y) = 1/33$, откуда $x = 10y$	2
Пусть $n(\text{NaClO}) = 1$ моль, масса $(\text{NaClO}) = 74,5\text{г}$ тогда $n(\text{H}_2\text{O}) = 10$ моль, масса $(\text{H}_2\text{O}) = 180\text{г}$	2
Записана формула для расчета массовой доли $W = m \text{ NaClO} / (m \text{ NaClO} + m \text{ H}_2\text{O})$ $W = 74,5 / 74,5 + 180 = 0,2927 = 29,27\%$	2
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	8
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	6
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	4
В ответе допущены ошибки в трех названных элементах	2
Все элементы ответа записаны неверно	0

Задание 4.1.

Цинковая мазь применяется как противовоспалительное средство, оказывает подсушивающее, адсорбирующее, вяжущее и антисептическое действие. Образует альбуминаты и денатурирует белки. При нанесении на пораженную поверхность уменьшает явление экссудации, воспаления и раздражения тканей, образуется защитный барьер от действия раздражающих факторов.



Какую массу (г) цинковой мази 10% можно приготовить из смеси оксида цинка и гидроксида цинка общей массой 504, в которой на 6 атомов цинка приходится 7 атомов кислорода

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Пусть $n(\text{ZnO}) = x$ моль Пусть $n(\text{Zn}(\text{OH})_2) = y$ моль	2
Записано и решено уравнение $x + y / (x + 2y) = 6/7$, откуда $x = 5y$	2
Записано и решено уравнение $81x + 99y = 504$ откуда $x = 5$ моль, $y = 1$ моль	2
Рассчитана масса цинковой мази $6 \text{ моль} \times 65 / 0,1 = 3900 \text{ г}$	2
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	8
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	6
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	4
В ответе допущены ошибки в трех названных элементах	2
Все элементы ответа записаны неверно	0

Задание 4.2.

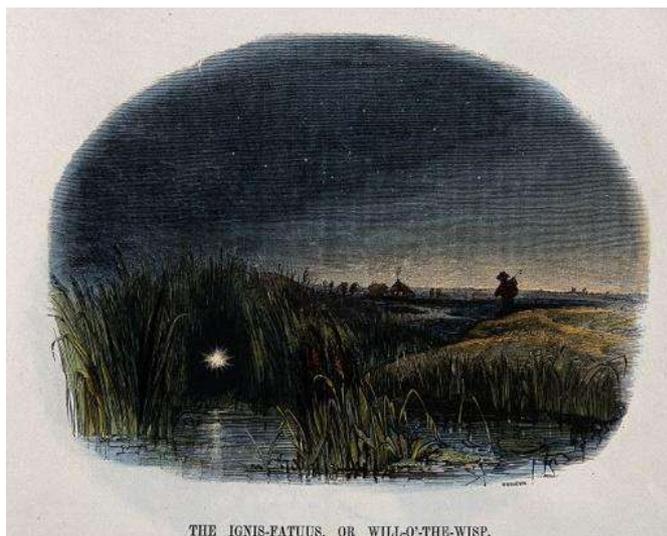
Цинковая мазь применяется как противовоспалительное средство, оказывает подсушивающее, адсорбирующее, вяжущее и антисептическое действие. Образует альбуминаты и денатурирует белки. При нанесении на пораженную поверхность уменьшает явление экссудации, воспаления и раздражения тканей, образуется защитный барьер от действия раздражающих факторов.



Какую массу цинковой мази 10% можно приготовить из смеси оксида цинка и гидроксида цинка общей массой 603, в которой на 7 атомов цинка приходится 9 атомов кислорода

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Пусть $n(\text{ZnO}) = x$ моль Пусть $n(\text{Zn}(\text{OH})_2) = y$ моль	2
Записано и решено уравнение $x + y / (x + 2y) = 7/9$, откуда $x = 2,5y$	2
Записано и решено уравнение $81x + 99y = 603$ откуда $x = 5$ моль, $y = 2$ моль	2
Рассчитана масса цинковой мази $7 \text{ моль} \times 65 / 0,1 = 4550 \text{ г}$	2
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	8
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	6
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	4
В ответе допущены ошибки в трех названных элементах	2
Все элементы ответа записаны неверно	0

Задание 5.1.



Это гравюра XIX века английского художника Чарльза Вампера (*Charles Wympere*) изображает редкое природное явление — **блуждающий болотный огонек**.

Упоминание о таких огоньках встречается в фольклоре многих культур, при этом большинство преданий говорит, что встреча с таким огоньком опасна для человека. Девонширцы, как и другие жители Англии и Уэльса, которым не посчастливилось жить неподалеку от болот, старались не покидать своих домов в темное время суток: предметом их страха были блуждающие болотные огоньки — белое или бледно-зеленое свечение шарообразной формы, не дающее дыма. В английском фольклоре блуждающие огоньки считались духами, предвещающими несчастье тому, кто их увидел. Если же кому из обитателей Девоншира и других болотистых областей Англии доводилось краем глаза заметить блуждающий огонек, незадачливый путник бросался на землю лицом вниз, закрывал глаза и лежал так, ожидая, что огонь не тронет и не заметит его.

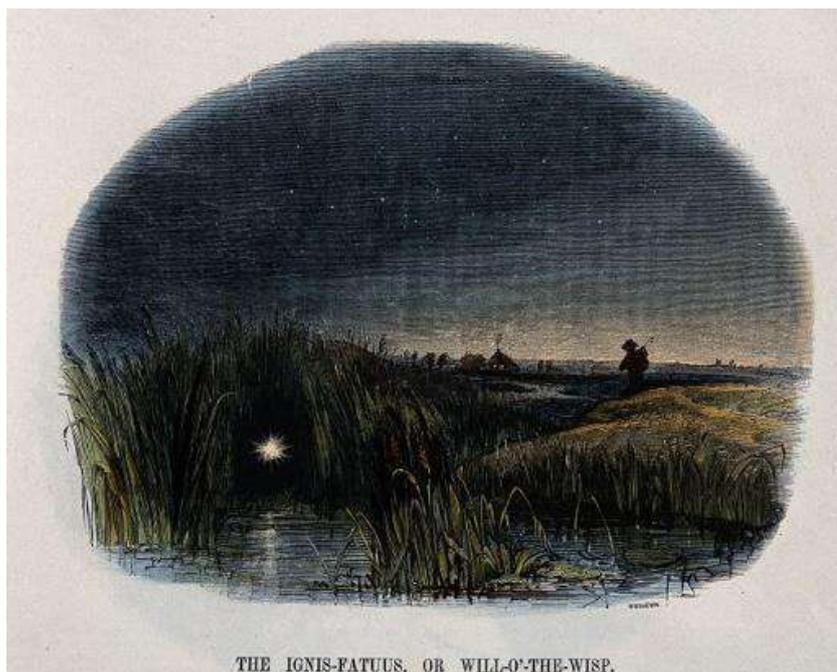
Болотных огней боялись не только англичане. Славяне считали, что эти огни — блудички — души утопленников, появляющиеся над своими могилами. В Бангладеш блуждающие огоньки называли «алейя», а в Японии — «хитодама», в народных преданиях обеих стран эти огни считались душами погибших в море рыбаков. Список легенд разных народов мира об опасности болотных огней можно продолжать, но все же — откуда эти огни берутся, и нужно ли их бояться?

Основу болотного газа составляет вещество $RxHy$, молярная масса которого в 2 раза больше молярной массы аммиака.

Установите формулу данного соединения и рассчитайте объем кислорода, который потребуется для сгорания 4,48 л такого газа.(н.у.)

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	баллы
$M_{(\text{газа})}=2M(\text{NH}_3)=34 \text{ г\моль}$	2
$m(\text{P})=91,18$ $\nu(\text{P}) =2,94$ $m(\text{H})=8,82$ $\nu(\text{H}) =8,82$ $\nu(\text{P})/\nu(\text{H}) =x/y=2,94/8,82=1/3$ PH_3	2
$2 \text{PH}_3+4\text{O}_2\rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$	2
$\nu(\text{PH}_3)=0,2 \text{ моль}$ $\nu(\text{O}_2)=0,4 \text{ моль}$ $V(\text{O}_2)=8,96\text{л}$	2
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	8
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	6
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	4
В ответе допущены ошибки в трех названных элементах	2
Все элементы ответа записаны неверно	0

Задание 5.2.



Это гравюра XIX века английского художника Чарльза Вампера (*Charles Wimper*) изображает редкое природное явление — **блуждающий болотный огонек**.

Упоминание о таких огоньках встречается в фольклоре многих культур, при этом большинство преданий говорит, что встреча с таким огоньком опасна для человека. Девонширцы, как и другие жители Англии и Уэльса, которым не посчастливилось жить неподалеку от болот, старались не покидать своих домов в темное время суток: предметом их страха были блуждающие болотные огоньки — белое или бледно-зеленое свечение шарообразной формы, не дающее дыма. В английском фольклоре блуждающие огоньки считались духами, предвещающими несчастье тому, кто их увидел. Если же кому из обитателей Девоншира и других болотистых областей Англии доводилось краем глаза заметить блуждающий огонек, незадачливый путник бросался на землю лицом вниз, закрывал глаза и лежал так, ожидая, что огонь не тронет и не заметит его.

Болотных огней боялись не только англичане. Славяне считали, что эти огни — **блудички** — души утопленников, появляющиеся над своими могилами. В **Бангладеш** блуждающие огоньки называли «алейя», а в Японии — **«хитодама»**, в народных преданиях обеих стран эти огни считались душами погибших в море рыбаков. Список легенд разных народов мира об опасности болотных огней можно продолжать, но все же — откуда эти огни берутся, и нужно ли их бояться?

Основу болотного газа составляет вещество $RxHy$, молярная масса которого в 17 раз больше молярной массы водорода.

Установите формулу данного соединения и рассчитайте объем кислорода, который потребуется для сгорания 2.24 л такого газа.(н.у.)

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	баллы
$M_{(\text{газа})}=17M_{(H_2)}=34$	2
$m(P)=91,18$ $\nu(P) =2,94$ $m(H)=8,82$ $\nu(H) =8,82$ $\nu(P)/\nu(H) =x/y=2,94/8,82=1/3$ PH_3	2
$2 PH_3+4O_2 \rightarrow 2H_3PO_4$	2
$\nu(PH_3)=0,1$ $\nu(O_2)=0,2$ $V(O_2)=4.48\text{л}$	2
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	8
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	6
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	4
В ответе допущены ошибки в трех названных элементах	2
Все элементы ответа записаны неверно	0

Задание 6.1.

Хлорид ион один из основных компонентов электролитного обмена.

Навеску хлората калия массой 122,5 г с массовой долей 20% термически устойчивых и не вступающих в реакцию примесей прокалили до постоянной массы в отсутствие катализатора. Полученный твердый остаток растворили в 300 мл воды. Рассчитайте массовые доли веществ (помимо воды) в полученном растворе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Рассчитана масса соли без примесей $m(\text{KClO}_3) = 122,5 \times 0,8 = 98$ г Рассчитано количество вещества $(\text{KClO}_3) = 98/122,5 = 0,8$ моль	2
Записано уравнение реакции разложения хлората калия $4 \text{KClO}_3 = 3 \text{KClO}_4 + \text{KCl}$	2
По уравнению химической реакции установлены количества веществ $n(\text{KClO}_4) = 0,6$ моль, $m(\text{KClO}_4) = 0,6 \times 138,5 = 83,1$ г $n(\text{KCl}) = 0,2$ моль, $m(\text{KCl}) = 0,2 \times 74,5 = 14,9$ г	2
Рассчитана масса раствора и массовые доли веществ в растворе $M_{\text{раствора}} = 83,1 + 14,9 + 300 = 398$ г $W(\text{KClO}_4) = 83,1 / 398 = 20,88\%$ $W(\text{KCl}) = 14,9 / 398 = 3,74\%$	2
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	8
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	6
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	4
В ответе допущены ошибки в трех названных элементах	2
Все элементы ответа записаны неверно	0

Задание 6.2.

Хлорид ион один из основных компонентов электролитного обмена.

Навеску хлората натрия массой 88,75 г с массовой долей 10% термически устойчивых и не вступающих в реакцию примесей прокалили до постоянной массы в отсутствие катализатора. Полученный твердый остаток растворили в 400 мл воды. Рассчитайте массовые доли веществ (помимо воды) в полученном растворе.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Рассчитана масса соли без примесей $m(\text{NaClO}_3) = 88,75 \times 0,9 = 79,875$ г Рассчитано количество вещества $(\text{NaClO}_3) = 79,875/106,5 = 0,75$ моль	2
Записано уравнение реакции разложения хлората калия $4 \text{NaClO}_3 = 3 \text{NaClO}_4 + \text{NaCl}$	2
По уравнению химической реакции установлены количества веществ $n(\text{NaClO}_4) = 0,5625$ моль, $m(\text{NaClO}_4) = 0,5625 \times 122,5 = 68,9$ г $n(\text{NaCl}) = 0,1875$ моль, $m(\text{NaCl}) = 0,1875 \times 58,5 = 10,97$ г	2

Рассчитана масса раствора и массовые доли веществ в растворе $M \text{ раствора} = 68,9 + 10,97 + 400 = 479,87 \text{ г}$ $W (\text{NaClO}_4) = 68,9 / 479,87 = 14,4\%$ $W (\text{KCl}) = 10,97 / 479,87 = 2,29\%$	2
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	8
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	6
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	4
В ответе допущены ошибки в трех названных элементах	2
Все элементы ответа записаны неверно	0

Задание 7.1.

Железодефицитная анемия — очень распространенное состояние, встречается у значительной части населения. Восполнить уже возникший дефицит железа продуктами питания невозможно, поскольку максимально возможное количество, которое может всосаться из пищи — 2,5 мг/сут, а для достижения лечебного результата необходимо обеспечить поступление элементарного железа в дозе от 100 до 300 мг в сутки, что возможно только из лекарственных препаратов железа.

Препараты железа в степени окисления (+2) поступают в кровь быстрее препаратов железа в степени (+3), поэтому препараты двухвалентного железа обеспечивают выраженный прирост гемоглобина, особенно в начале лечения. Однако препараты железа степени (+3) обладают лучшим профилем безопасности. Всасывание железа происходит путем активной контролируемой абсорбции, поэтому передозировка маловероятна. Можно принимать с едой, совмещать с другими ЛС, реже вызывают диспептические явления, не вызывают потемнения зубов, но характеризуются меньшей биодоступностью.

Расположите бромид железа (III), хлорид железа (II), хлорид железа (III), иодид железа (II) и железо в такую последовательность, чтобы все перечисленные вещества были связаны между собой исключительно окислительно-восстановительными реакциями. К каждой реакции приведите электронный баланс.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
$\text{Fe} + \text{I}_2 = \text{FeI}_2$	2
$2\text{FeI}_2 + \text{Br}_2 = 2\text{FeBr}_3 + 2\text{I}_2$	2
$2\text{FeBr}_3 + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{Br}_2$	2
$2\text{FeCl}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeCl}_2$	2
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	8
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	6
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	4
В ответе допущены ошибки в трех названных элементах	2
Все элементы ответа записаны неверно	0

Задание 7.2.

Железодефицитная анемия — очень распространенное состояние, встречается у значительной части населения. Восполнить уже возникший дефицит железа продуктами питания невозможно, поскольку максимально возможное количество, которое может всосаться из пищи — 2,5 мг/сут, а для достижения лечебного результата необходимо обеспечить поступление элементарного железа в дозе от 100 до 300 мг в сутки, что возможно только из лекарственных препаратов железа.

Препараты железа в степени окисления (+2) поступают в кровь быстрее препаратов железа в степени (+3), поэтому препараты двухвалентного железа обеспечивают выраженный прирост гемоглобина, особенно в начале лечения. Однако препараты железа степени (+3) обладают лучшим профилем безопасности. Всасывание железа происходит путем активной контролируемой абсорбции, поэтому передозировка маловероятна. Можно принимать с едой, совмещать с другими ЛС, реже вызывают диспептические явления, не вызывают потемнения зубов, но характеризуются меньшей биодоступностью.

Расположите бромид железа (III), бромид железа (II), хлорид железа (III), иодид железа (II) и железо в такую последовательность, чтобы все перечисленные вещества были связаны между собой исключительно окислительно-восстановительными реакциями. К каждой реакции приведите электронный баланс.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
$\text{Fe} + \text{I}_2 = \text{FeI}_2$	2
$2\text{FeI}_2 + \text{Br}_2 = 2\text{FeBr}_3 + 2\text{I}_2$	2
$2\text{FeBr}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeBr}_2$	2
$2\text{FeBr}_2 + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3 + 2\text{Br}_2$	2
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	8
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	6
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	4
В ответе допущены ошибки в трех названных элементах	2
Все элементы ответа записаны неверно	0

Задание 8.1.

8.1. Синтез лекарственных веществ, представляет собой сложный процесс, состоящий зачастую из нескольких стадий.

Три элемента химической системы обозначены буквами А,В, С. Реакции с их участием описываются следующими уравнениями.

Сделайте предположения о данных элементах и напишите уравнения химических реакций, удовлетворяющих данной схеме.



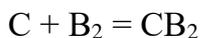
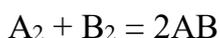
Сделайте предположения о химических веществах, обозначенных буквами. Напишите уравнения химических реакций. Приведите электронный баланс.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
$Fe + 2HBr = FeBr_2 + H_2$	4
$FeBr_2 + Br_2 = 2FeBr_3$	4
$2FeBr_3 + Fe = 3FeBr_2$	4
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	12
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	8
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	4
В ответе допущены ошибки в трех названных элементах	0
Все элементы ответа записаны неверно	0

8.2. Синтез лекарственных веществ, представляет собой сложный процесс, состоящий зачастую из нескольких стадий.

Три элемента химической системы обозначены буквами А,В, С. Реакции с их участием описываются следующими уравнениями.

Сделайте предположения о данных элементах и напишите уравнения химических реакций, удовлетворяющих данной схеме.



Сделайте предположения о химических веществах, обозначенных буквами. Напишите уравнения химических реакций. Приведите электронный баланс.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
$H_2 + Br_2 = 2HBr$	4
$Zn + Br_2 = ZnBr_2$	4
$Zn + 2HBr = ZnBr_2 + H_2$	4
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	12
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	8
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	4
В ответе допущены ошибки в трех названных элементах	0
Все элементы ответа записаны неверно	0

Задание 9.1.

Основное вещество костной ткани представляет собой соль, содержащую остаток фосфорной кислоты и состоящую из четырех химических элементов. В формульной единице этой соли каждый 22 атом – это атом водорода, массовая доля которого в свою очередь в 200 раз меньше массовой доли кальция и в 208 раз меньше массовой доли кислорода. Установите строение вышеописанной соли.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Пусть количество вещества соли 1 моль Пусть количество вещества водорода 1 моль. тогда масса кальция равна 200грамм	3
Найдено количество вещества кальция равно $200/40 = 5$ моль Следовательно атомов кальция в формульной единице 5.	3
Найдена масса кислорода. равная 208 грамм и количество вещества атомов кислорода равно $208/16 = 13$	3
Исходя их предположения, что атом водорода 1, а суммарное число атомов 22 формула имеет вид $Ca_5(PO_4)_3OH$	3
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	12
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	9
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	6
В ответе допущены ошибки в трех названных элементах	3
Все элементы ответа записаны неверно	0

Задание 9.2. Основное вещество зубной ткани представляет собой соль, состоящую из четырех химических элементов. В формульной единице этой соли каждый 21 атом – это атом фтора, массовая доля которого в свою очередь в 10,5263 раза меньше массовой доли кальция и в 10,1052 раза меньше массовой доли кислорода. Установите строение вышеописанной соли.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Пусть количество вещества соли 1 моль Пусть количество вещества атомов фтора 1 моль. тогда масса кальция равна 200грамм	3
Найдено количество вещества кальция равное $200/40 = 5$ моль Следовательно атомов кальция в формульной единице 5.	3
Найдена масса кислорода. равная $10,152 \times 16 = 192$ грамм и количество вещества атомов кислорода равное $192/16 = 12$	3
Исходя их предположения, что атом фтора 1, а суммарное число атомов 21 формула имеет вид $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$	3
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	12
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	9
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	6
В ответе допущены ошибки в трех названных элементах	3
Все элементы ответа записаны неверно	0

Задание 10.1.

Синтез в химической лаборатории

Сухую поваренную соль обработали избытком концентрированной серной кислоты. Полученный газ (А) растворили в воде и получили раствор сильной кислоты. В полученный раствор добавили бурый порошок оксида металла d-элемента и получили ядовитый желто-зеленый газ (Б), который разделили на две части. одну порцию газа пропустили через холодный раствор едкого калия и получили соли (В) и (Г). Вторую порцию газа пропустили через раствор каустической соды при нагревании и получили соли (Д) и (Е).

Затем воду осторожно выпарили, а смесь солей прокалили до постоянной массы в присутствии следовых количеств бурого порошка оксида металла d-элемента. В полученном сухом остатке обнаружена только соль (Д).

Напишите уравнения вышеперечисленных реакций.

Приведите электронный баланс.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
$\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{HCl} + \text{NaHSO}_4$	4
$4\text{HCl} + \text{MnO}_2 = \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	4
$\text{Cl}_2 + 2\text{KOH} = \text{KCl} + \text{KClO}$	4
$3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} = 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	
$2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$	4
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	16
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	12
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	8
В ответе допущены ошибки в трех названных элементах	4
Все элементы ответа записаны неверно	0

Задание 10.2.

Синтез в химической лаборатории

Легкий серебристо-белый металл (А), используемый в авиапромышленности, обработали разбавленной серной кислотой, при этом выделился бесцветный горючий газ (Б), который затем смешали с желто-зеленым ядовитым газом тяжелее воздуха (В) и получили газ (Г). Полученный газ (Г) растворили в воде и получили раствор сильной кислоты. Темно-фиолетовые кристаллы соли (Д), окрашивающей пламя горелки в фиолетовый цвет, добавили в раствор сильной кислоты (Г) и наблюдали выделение желто-зеленого ядовитого газа (В). Выделившийся газ (В) собрали и пропустили через горячий раствор каустической соды. В полученном растворе были обнаружены две соли (Е) и (Ж). Раствор осторожно выпарили, полученный твердый остаток прокалили до постоянной массы в присутствии следовых количеств оксида металла, входящего в состав фиолетовых кристаллов соли (Д), В полученном сухом остатке обнаружена только соль (Д).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
$2Al + 3H_2SO_4 = 3H_2 + Al_2(SO_4)_3$	4
$H_2 + Cl_2 = 2HCl$	4
$16HCl + 2KMnO_4 = 5Cl_2 + 2MnCl_2 + 2KCl + 8H_2O$	4
$3Cl_2 + 6NaOH = 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$	
$2NaClO_3 = 2KCl + 3O_2$	4
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	8
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	6
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	4
В ответе допущены ошибки в трех названных элементах	2
Все элементы ответа записаны неверно	0