



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025

Заключительный этап

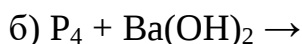
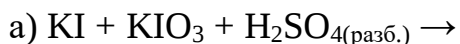
Химия 9 класс

Вариант 1

Задание 1.

Закончите уравнения представленных окислительно-восстановительных реакций:

Для уравнивания окислительно-восстановительных реакций можно использовать метод электронного баланса, а также метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций):



(8 баллов)

Задание 2.

При растворении в воде 1 моль сульфата натрия выделяется 2,9 кДж теплоты, а при растворении 1 моль декагидрата сульфата натрия поглощается 78,7 кДж теплоты. Вычислите теплоту образования кристаллогидрата декагидрата сульфата натрия из безводной соли.

(15 баллов)

Задание 3.

Хлорид бария массой 41,6 г растворили в воде. В полученном растворе содержится 0,35 моль хлорид-ионов. Вычислите количество ионов бария (в молях), а также степень диссоциации (в %) хлорида бария в растворе.

(16 баллов)



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Химия 9 класс
Вариант 1

Задание 4

Коэффициент растворимости нитрата серебра(I) равен 228 г (на 100 г воды) при 20°C и 635 г (на 100 г воды) при 80°C. Рассчитайте массу осадка, выпавшего при охлаждении 800 г горячего насыщенного раствора.

(16 баллов)

Задание 5.

При взаимодействии 12,8 г металла с избытком 60%-ной азотной кислоты выделяется 8,96 л (н.у.) бурого газа и образуется соль, в которой степень окисления металла равна +II. Установите, какой металл был взят для проведения реакции.

(20 баллов)

Задание 6.

Сульфид меди(II) обработали концентрированной азотной кислотой и получили 358,4 мл (н.у.) газа. Затем к полученному раствору добавили избыток гидроксида натрия, осадок отделили и прокалили. Вычислите массу (мг) твердого остатка.

(25 баллов)



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Химия 9 класс
Вариант 2

Задание 1.

Закончите уравнения представленных окислительно-восстановительных реакций:

Для уравнивания окислительно-восстановительных реакций можно использовать метод электронного баланса, а также метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций):



(8 баллов)

Задание 2.

При растворении в воде 1 моль сульфата меди(II) выделяется 66,5 кДж теплоты, а при растворении 1 моль пентагидрата сульфата меди(II) поглощается 11,93 кДж теплоты. Рассчитайте теплоту образования кристаллогидрата – пентагидрата сульфата меди(II) из безводной соли.

(15 баллов)

Задание 3.

Масса катионов водорода в 0,5 л 0,1М сероводородной кислоты равна 0,002 г. Рассчитайте степень диссоциации (в %) сероводородной кислоты в этом растворе.

(16 баллов)



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025

Заключительный этап

Химия 9 класс

Вариант 2

Задание 4. Технологическая очистка перманганата калия проводится методом перекристаллизации из горячего насыщенного раствора: коэффициенты растворимости 6,36 г/100 г воды (при 20°C) 25 г/100 г воды (при 65°C). Вычислите, какую массу очищенного вещества можно получить, используя 500 мл воды?

(16 баллов)

Задание 5.

Выведите формулу кристаллогидрата хлорида бария, если известно, что при прокаливании 36,6 г соли потеря в массе составляет 5,4 г.

(20 баллов)

Задание 6.

При обработке 34,7 г смеси меди, железа и алюминия концентрированной азотной кислотой выделилось 8,96 л (н.у.) газа, а при действии соляной кислоты на ту же смесь – 17,92 л (н.у.) газа. Вычислите массовые доли (в %) металлов в смеси.

(25 баллов)

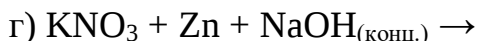
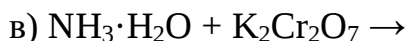
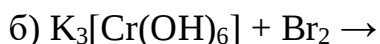
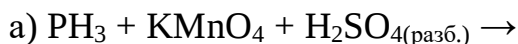


Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Химия 9 класс
Вариант 3

Задание 1.

Закончите уравнения представленных окислительно-восстановительных реакций:

Для уравнивания окислительно-восстановительных реакций можно использовать метод электронного баланса, а также метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций):



(8 баллов)

Задание 2.

Рассчитайте теплоту гидратации карбоната натрия (процесс его перехода в кристаллогидрат – декагидрат карбоната натрия), если теплоты растворения карбоната натрия и декагидрата карбоната натрия равны соответственно 37,0 и –66,6 кДж/моль.

(15 баллов)

Задание 3

В растворе хлорида бария объемом 0,5 л содержится 1,32 моль ионов. Вычислите молярную концентрацию (моль/л) хлорида бария в таком растворе, если степень диссоциации соли равна 88%.

(16 баллов)



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025

Заключительный этап

Химия 9 класс

Вариант 3

Задание 4

Массовая доля насыщенного раствора хромата аммония при 70°C равна 40,3%, а при 20°C - 24,8%. Вычислите массу соли, которая кристаллизуется из 500 г насыщенного при 70°C раствора при его охлаждении до 20°C .

(16 баллов)

Задание 5

При разложении 0,197 г иодида металла до чистого металла и иода на нагретой до 1200°C вольфрамовой проволоке масса последней увеличилась на 0,030 г. Установите, иодид какого металла был взят для проведения данного процесса?

(20 баллов)

Задание 6.

Смесь серебра, алюминия и оксида магния массой 50 г обработана концентрированной азотной кислотой, выделилось 4,48 л (н.у.) газа. При взаимодействии той же смеси с горячим концентрированным раствором гидроксида натрия собрано 6,72 л (н.у.) газа. Вычислите массовые доли (в %) веществ в смеси.

(25 баллов)

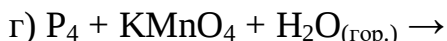
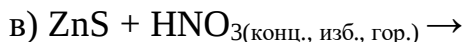
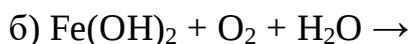


Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Химия 9 класс
Вариант 4

Задание 1.

Закончите уравнения представленных окислительно-восстановительных реакций:

Для уравнивания окислительно-восстановительных реакций можно использовать метод электронного баланса, а также метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций):



(8 баллов)

Задание 2.

Рассчитайте теплоту гидратации сульфата меди(II) (процесс его перехода в кристаллогидрат – пентагидрат сульфата меди(II)), если теплоты растворения сульфата меди(II) и пентагидрата сульфата меди(II) равны соответственно 67,5 и –11,7 кДж/моль.

(15 баллов)

Задание 3.

В 1 л растворе содержится 6 моль слабо кислоты НА. Вычислите количество катионов водорода (моль), присутствующих в таком растворе, если степень диссоциации кислоты равна 1,5%.

(16 баллов)



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Химия 9 класс
Вариант 4

Задание 4.

Коэффициент растворимости дихромата калия равен 12,5 г (на 100 г воды) при 20°C и 73 г на 100 г воды при 80°C. В 150 г воды приготовили насыщенный раствор соли при 80°C, затем его охладили до 20°C. Вычислите массу выпавшего осадка соли.

(16 баллов)

Задание 5.

Выведите формулу ортофосфата цинка, если известно, что массовая доля соли в нем равна 84,2%.

(20 баллов)

Задание 6.

Сплав меди и серебра массой 5 г внесли в разбавленную азотную кислоту. При добавлении к полученному раствору избытка раствора хлорида натрия выпал осадок массой 3,5875 г. Вычислите массовую долю (в %) меди в сплаве.

(25 баллов)

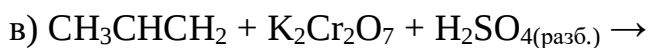


Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Химия 10 класс
Вариант 1

Задание 1.

Закончите уравнения представленных окислительно-восстановительных реакций:

Для уравнивания окислительно-восстановительных реакций можно использовать метод электронного баланса, а также метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций):



(8 баллов)

Задание 2.

Белое кристаллическое вещество **А** получают путем взаимодействия галогена с избытком дымящей азотной кислоты. Исходный галоген может быть получен путем взаимодействия диоксида марганца с галогенидом калия, содержащий 76,45% (по массе) галогена (**подтвердите расчетом**) в присутствии концентрированной серной кислоты. Полученное вещество **А** разделили на две части. Первую порцию вещества **А** подвергли взаимодействию с избытком раствором иодида калия в присутствии разбавленной серной кислоты. В результате протекания реакции образовалась соль **В**, окрашивающая раствор в темно-коричневый цвет и содержащая 90,69% иода (по массе; **подтвердите расчетом**). Известно, что соль **В** может реагировать с раствором тиосульфата натрия, а также с диоксидом серы. Вторую порцию вещества **А** растворили в избытке концентрированной соляной кислоты при нагревании, а затем раствор охладили. При охлаждении



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Химия 10 класс
Вариант 1

полученного раствора удалось выделить кристаллы дигидрата вещества **C** ярко-желтого цвета. Известно, что в соединении **C** атомы хлора являются лигандами.

Определите все зашифрованные вещества; составьте уравнения соответствующих химических реакций, указав условия их протекания. Для составления окислительно-восстановительных реакций рекомендуется использовать метод электронного баланса либо метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций).

(15 баллов)

Задание 3.

Соединение неизвестного строения медленно реагирует с металлическим натрием, не окисляется раствором дихромата калия, с концентрированной соляной кислотой реагирует быстро с образованием алкилхлорида, содержащего 33,3% хлора по массе. Определите строение этого соединения.

(16 баллов)

Задание 4.

Технологическая очистка перманганата калия проводится методом перекристаллизации из горячего насыщенного раствора: коэффициенты растворимости 6,36 г/100 г воды (при 20°C) 25 г/100 г воды (при 65°C). Вычислите, какую массу очищенного вещества можно получить, используя 500 мл воды?

(16 баллов)



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Химия 10 класс
Вариант 1

Задание 5.

При разложении 0,197 г иодида металла до чистого металла и иода на нагретой до 1200°C вольфрамовой проволоке масса последней увеличилась на 0,030 г. Установите, иодид какого металла был взят для проведения данного процесса?

(20 баллов)

Задание 6.

Смесь 2,4-диметилфенола и 3,5-диметилфенола общей массой 7,32 г обработали избытком бромной воды. Масса выпавшего осадка оказалась равной 15,22 г. Вычислите молярное соотношение изомеров в исходной смеси.

(25 баллов)



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025

Заключительный этап

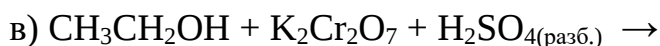
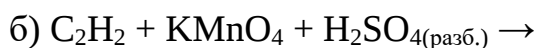
Химия 10 класс

Вариант 2

Задание 1.

Закончите уравнения представленных окислительно-восстановительных реакций:

Для уравнивания окислительно-восстановительных реакций можно использовать метод электронного баланса, а также метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций):



(8 баллов)

Задание 2.

При взаимодействии кристаллического вещества оранжевого цвета выделяется газ желто-зеленого цвета и образуется раствор **А** темно-зеленого цвета. Раствор **А** отделили и добавили избыток концентрированного раствора гидрата аммиака. Наблюдали образование осадка серо-зеленого цвета **В**. Затем к полученному осадку добавили избыток гидроксида натрия и получили изумрудно-зеленый раствор **С**. Полученный раствор разделили на две части. К первой части раствора добавили избыток бромной воды, в результате получили раствор, содержащий вещество **Д**, в котором массовая доля хрома составила – 47,27% по массе (**подтвердите расчетом**). Ко второй порции добавили избыток концентрированной соляной кислоты. В полученный раствор внесли гранулы цинка и аккуратно нагревали до изменения окраски, обусловленной образованием вещества **Е**, в котором массовая доля хрома



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025

Заключительный этап

Химия 10 класс

Вариант 2

составила – 42,28% по массе (**подтвердите расчетом**). Если полученный раствор вещества **Е** оставить на воздухе, то очень быстро опять произойдет изменение окраски раствора с образованием вещества **А**.

Определите все зашифрованные вещества; составьте уравнения соответствующих химических реакций, указав условия их протекания. Для составления окислительно-восстановительных реакций рекомендуется использовать метод электронного баланса либо метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций).

(15 баллов)

Задание 3.

Соединение **А** – бесцветные кристаллы сладкого вкуса, хорошо растворимые в воде. При гидролизе **А** образуются два вещества с одинаковой относительной молекулярной массой, одно из которых – **В** – вступает в реакцию «серебряного зеркала», превращаясь в **С**. Приведите возможные формулы веществ **А**, **Б**, **С** и уравнения химических реакций.

(16 баллов)

Задание 4.

Массовая доля насыщенного раствора хромата аммония при 70°C равна 40,3%, а при 20°C – 24,8%. Вычислите массу соли, которая кристаллизуется из 500 г насыщенного при 70°C раствора при его охлаждении до 20°C.

(16 баллов)



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025

Заключительный этап

Химия 10 класс

Вариант 2

Задание 5.

Выведите формулу ортофосфата цинка, если известно, что массовая доля соли в нем равна 84,2%.

(20 баллов)

Задание 6.

Смесь стирола и одного из гомологов фенола, содержащего один радикал в *мета*-положении, общей массой 0,660 г, вступает в реакцию с 50,0 г 3,20%-го раствора брома в четыреххлористом углероде. При обработке этой же смеси такой же массы избытком натрия выделяется 22,4 мл водорода (н.у.). Установите строение гомологов фенола.

(25 баллов)

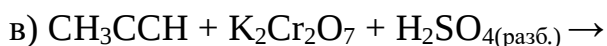
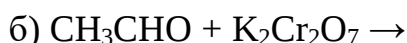


Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Химия 10 класс
Вариант 3

Задание 1.

Закончите уравнения представленных окислительно-восстановительных реакций:

Для уравнивания окислительно-восстановительных реакций можно использовать метод электронного баланса, а также метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций):



(8 баллов)

Задание 2.

При термическом разложении натриевой соли **A** была выделена натриевая соль **B** другого химического состава. Полученный порошок соли **B** разделили на две порции. К первой порции добавили подкисленный серной кислотой водный раствор иодида калия. При этом образовался раствор бурого цвета и выделился бесцветный газ, содержащий 53,33% кислорода по массе (**подтвердите расчетом**). Полученный раствор реагирует с раствором тиосульфата натрия. При этом наблюдается обесцвечивание раствора. Ко второй порции добавили подкисленный раствор перманганата калия, при этом наблюдалось обесцвечивание раствора. При взаимодействии соли **A** с порошкообразным цинком в среде концентрированного раствора гидроксида калия наблюдалось выделение бесцветного газа **C** с резким запахом, который окрашивал лакмусовую бумажку в синий цвет.



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Химия 10 класс
Вариант 3

Определите все зашифрованные вещества; составьте уравнения соответствующих химических реакций, указав условия их протекания. Для составления окислительно-восстановительных реакций рекомендуется использовать метод электронного баланса либо метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций).

(15 баллов)

Задание 3.

Соединение **A** – кристаллическое вещество, растворимое в воде, при взаимодействии с раствором нитрата серебра(I) дает белый творожистый осадок. При действии гидроксида натрия на вещество **A** образует соединение **B**, бесцветная маслянистая жидкость, малорастворимая в воде. При действии бромной воды на **B** образуется белый осадок вещества **C**.

Определите все представленные вещества. Приведите их химические формулы и все необходимые уравнения химических реакций.

(16 баллов)

Задание 4.

Коэффициент растворимости дихромата калия равен 12,5 г (на 100 г воды) при 20°C и 73 г на 100 г воды при 80°C. В 150 г воды приготовили насыщенный раствор соли при 80°C, затем его охладили до 20°C. Вычислите массу выпавшего осадка соли.

(16 баллов)



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Химия 10 класс
Вариант 3

Задание 5.

При взаимодействии 12,8 г металла с избытком 60%-ной азотной кислоты выделяется 8,96 л (н.у.) бурого газа и образуется соль, в которой степень окисления металла равна +II. Установите, какой металл был взят для проведения реакции.

(20 баллов)

Задание 6.

При нагревании смеси двух предельных вторичных одноатомных спиртов с небольшим количеством серной кислоты была получена смесь трех органических веществ, относящихся к одному классу соединений, в равном молярном соотношении общей массой 10,44 г, при этом выделилась вода массой 1,62 г. Установите структурные формулы исходных соединений и продуктов реакции.

(25 баллов)

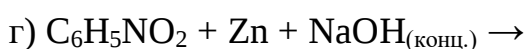
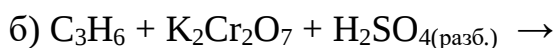
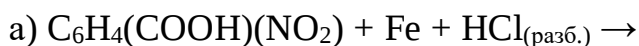


Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Химия 10 класс
Вариант 4

Задание 1.

Закончите уравнения представленных окислительно-восстановительных реакций:

Для уравнивания окислительно-восстановительных реакций можно использовать метод электронного баланса, а также метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций):



(8 баллов)

Задание 2.

При взаимодействии двух простых веществ **A** и **B**, принадлежащих одной группе Периодической системы, образуется газообразный продукт **C**. Известно, что соединение **B** может быть получено в растворе в виде бледно-желтого осадка путем взаимодействия газообразного продукта **C** с растворенным газообразным веществом **D**, содержащим 94,08% серы (по массе; **подтвердите расчетом**). Пропусканием газообразного продукта **C** через избыток раствора гидроксида натрия получают соль **E**, содержащую 25,44% серы (по массе; **подтвердите расчетом**). Долгим кипячением простого вещества **B** и соли **E** получают вещество **G**, которое легко кристаллизуется из раствора в виде пентагидрата. При взаимодействии полученного вещества **G** с разбавленной соляной кислотой выделяется простое вещество **B** и газообразный продукт **C**.



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Химия 10 класс
Вариант 4

Определите все зашифрованные вещества; составьте уравнения соответствующих химических реакций, указав условия их протекания. Для составления окислительно-восстановительных реакций рекомендуется использовать метод электронного баланса либо метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций).

(15 баллов)

Задание 3.

При пропускании паров вещества А над нагретым платиновым катализатором образуется жидкость В со специфическим запахом и газ, объем паров которого в 4 раза превышает объем паров вещества А. При действии смеси концентрированных азотной и серной кислот из В образуется С – тяжелая желтоватого цвета жидкость с запахом горького миндаля. Плотность паров вещества С почти в 3 раза превышает плотность пропена.

Определите вещества А, В, С. Составьте уравнения всех представленных химических реакций.

(16 баллов)

Задание 4.

Коэффициент растворимости нитрата серебра(I) равен 228 г (на 100 г воды) при 20°C и 635 г (на 100 г воды) при 80°C. Рассчитайте массу осадка, выпавшего при охлаждении 800 г горячего насыщенного раствора.

(16 баллов)



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Химия 10 класс
Вариант 4

Задание 5.

Выведите формулу кристаллогидрата хлорида бария, если известно, что при прокаливании 36,6 г соли потеря в массе составляет 5,4 г.

(20 баллов)

Задание 6.

Предельный одноатомный спирт массой 44,4 г обработали концентрированным раствором серной кислоты при нагревании; внутримолекулярная дегидратация прошла с выходом 75,0%. Выделившийся газ пропустили через избыток щелочного раствора перманганата калия; масса образовавшегося осадка составила 26,1 г. Установите строение спирта, если известно, что при его окислении образуется кетон.

(25 баллов)

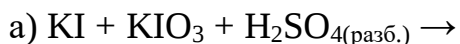


Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Химия 11 класс
Вариант 1

Задание 1.

Закончите уравнения представленных окислительно-восстановительных реакций:

Для уравнивания окислительно-восстановительных реакций можно использовать метод электронного баланса, а также метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций):



(8 баллов)

Задание 2.

При взаимодействии двух простых веществ **A** и **B**, принадлежащих одной группе Периодической системы, образуется газообразный продукт **C**. Известно, что соединение **B** может быть получено в растворе в виде бледно - желтого осадка путем взаимодействия газообразного продукта **C** с растворенным газообразным веществом **D**, содержащим 94,08% серы (по массе; **подтвердите расчетом**). Пропусканием газообразного продукта **C** через избыток раствора гидроксида натрия получают соль **E**, содержащую 25,44% серы (по массе; **подтвердите расчетом**). Долгим кипячением простого вещества **B** и соли **E** получают вещество **G**, которое легко кристаллизуется из раствора в виде пентагидрата. При взаимодействии полученного вещества **G** с разбавленной соляной кислотой выделяется простое вещество **B** и газообразный продукт **C**.



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Химия 11 класс
Вариант 1

Определите все зашифрованные вещества; составьте уравнения соответствующих химических реакций, указав условия их протекания. Для составления окислительно-восстановительных реакций рекомендуется использовать метод электронного баланса либо метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций).

(15 баллов)

Задание 3

Соединение **A** – бесцветные кристаллы сладкого вкуса, хорошо растворимые в воде. При гидролизе **A** образуются два вещества с одинаковой относительной молекулярной массой, одно из которых – **B** – вступает в реакцию «серебряного зеркала», превращаясь в **C**. Приведите возможные формулы веществ **A**, **B**, **C** и уравнения химических реакций.

(16 баллов)

Задание 4.

Вычислите, какая масса осадка выпадает при перекристаллизации бертолетовой соли из 700 г насыщенного при 80 °C раствора после его охлаждения до 20 °C? Коэффициенты растворимости равны при этих температурах 37,6 г/100 г воды и 7,3 г/100 г воды соответственно.

(16 баллов)

Задание 5.

На приготовление 5,5 л хлорной воды пошло 0,448 л (н.у.) дихлора, который полностью перешел в раствор. Определите pH хлорной воды, если степень дисмутации дихлора в воде равна 48,5%.

(20 баллов)



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Химия 11 класс
Вариант 1

Задание 6.

При обжиге на воздухе 29,1 г соли двухвалентного металла получили смесь двух оксидов, один из которых газообразный. Такое же количество газообразного оксида выделяется при нагревании концентрированной серной кислоты с 19,2 г меди. 24,3 г второго оксида, содержащего 80,25% металла (II), растворили в соляной кислоте и к полученному при этом раствору прилили раствор гидроксида натрия. Образовавшийся раствор с осадком разделили на две части. К первой части прилили бромоводородную кислоту, а в другую – раствор гидроксида натрия. В каждом случае произошло растворение осадка. Выведите формулу исходной соли двухвалентного металла. Объясните все наблюдаемые явления, запишите уравнения соответствующих химических реакций.

(25 баллов)

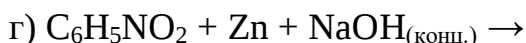
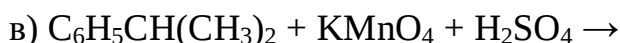
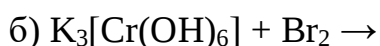
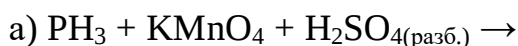


Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Химия 11 класс
Вариант 2

Задание 1.

Закончите уравнения представленных окислительно-восстановительных реакций:

Для уравнивания окислительно-восстановительных реакций можно использовать метод электронного баланса, а также метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций):



(8 баллов)

Задание 2.

Белое кристаллическое вещество **А** получают путем взаимодействия галогена с избытком дымящей азотной кислоты. Исходный галоген может быть получен путем взаимодействия диоксида марганца с галогенидом калия, содержащий 76,45% (по массе) галогена (**подтвердите расчетом**) в присутствии концентрированной серной кислоты. Полученное вещество **А** разделили на две части. Первую порцию вещества **А** подвергли взаимодействию с избытком раствором иодида калия в присутствии разбавленной серной кислоты. В результате протекания реакции образовалась соль **В**, окрашивающая раствор в темно-коричневый цвет и содержащая 90,69% иода (по массе; **подтвердите расчетом**). Известно, что соль **В** может реагировать с раствором тиосульфата натрия, а также с диоксидом серы. Вторую порцию вещества **А** растворили в избытке концентрированной соляной кислоты при нагревании, а затем раствор охладил. При охлаждении



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Химия 11 класс
Вариант 2

полученного раствора удалось выделить кристаллы дигидрата вещества **С** ярко-желтого цвета. Известно, что в соединении **С** атомы хлора являются лигандами.

Определите все зашифрованные вещества; составьте уравнения соответствующих химических реакций, указав условия их протекания. Для составления окислительно-восстановительных реакций рекомендуется использовать метод электронного баланса либо метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций).

(15 баллов)

Задание 3

Соединение **А** – кристаллическое вещество, растворимое в воде, при взаимодействии с раствором нитрата серебра(I) дает белый творожистый осадок. При действии гидроксида натрия на вещество **А** образует соединение **В**, бесцветная маслянистая жидкость, малорастворимая в воде. При действии бромной воды на **В** образуется белый осадок вещества **С**.

Определите все представленные вещества. Приведите их химические формулы и все необходимые уравнения химических реакций.

(16 баллов)

Задание 4

Растворяют 100 г дигидроортофосфата калия в 150 мл горячей воды, прозрачный раствор охлаждают до 20°C (при этой температуре коэффициент растворимости соли равен 22,6 г/100 г воды). Выпавший осадок соли отфильтровывают и сушат, его масса составила 59,8 г. Вычислите массовую долю (в %) растворимых примесей во взятой соли.

(16 баллов)



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025
Заключительный этап
Химия 11 класс
Вариант 2

Задание 5

На приготовление 7,0 л хлорной воды пошло 1,42 г дихлора, который полностью перешел в раствор. Определите рН хлорной воды, если степень дисмутации дихлора в воде равна 20,5%.

(20 баллов)

Задание 6.

Смесь хрома, цинка и серебра общей массой 7,14 г обработали разбавленной соляной кислотой, масса не растворившегося остатка оказалась равной 3,24 г. Раствор после отделения осадка обработали бромом в присутствии гидроксида натрия, а по окончании реакции обработали избытком нитрата бария. Масса образовавшегося осадка оказалась равной 12,65 г. Вычислите массовые доли металлов в исходной смеси.

(25 баллов)



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025

Заключительный этап

Химия 11 класс

Вариант 3

Задание 1.

Закончите уравнения представленных окислительно-восстановительных реакций:

Для уравнивания окислительно-восстановительных реакций можно использовать метод электронного баланса, а также метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций):



(8 баллов)

Задание 2.

При взаимодействии кристаллического вещества оранжевого цвета выделяется газ желто-зеленого цвета и образуется раствор **А** темно-зеленого цвета. Раствор **А** отделили и добавили избыток концентрированного раствора гидрата аммиака. Наблюдали образование осадка серо-зеленого цвета **В**. Затем к полученному осадку добавили избыток гидроксида натрия и получили изумрудно-зеленый раствор **С**. Полученный раствор разделили на две части. К первой части раствора добавили избыток бромной воды, в результате получили раствор, содержащий вещество **Д**, в котором массовая доля хрома составила – 47,27% по массе (**подтвердите расчетом**). Ко второй порции добавили избыток концентрированной соляной кислоты. В полученный раствор внесли гранулы цинка и аккуратно нагревали до изменения окраски, обусловленной образованием вещества **Е**, в котором массовая доля хрома составила – 42,28% по массе (**подтвердите расчетом**). Если полученный



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025

Заключительный этап

Химия 11 класс

Вариант 3

раствор вещества **Е** оставить на воздухе, то очень быстро опять произойдет изменение окраски раствора с образованием вещества **А**.

Определите все зашифрованные вещества; составьте уравнения соответствующих химических реакций, указав условия их протекания. Для составления окислительно-восстановительных реакций рекомендуется использовать метод электронного баланса либо метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций).

(15 баллов)

Задание 3.

При пропускании паров вещества **А** над нагретым платиновым катализатором образуется жидкость **В** со специфическим запахом и газ, объем паров которого в 4 раза превышает объем паров вещества **А**. При действии смеси концентрированных азотной и серной кислот из **В** образуется **С** – тяжелая желтоватого цвета жидкость с запахом горького миндаля. Плотность паров вещества **С** почти в 3 раза превышает плотность пропана.

Определите вещества **А**, **В**, **С**. Составьте уравнения всех представленных химических реакций.

(16 баллов)

Задание 4. Технологическая очистка перманганата калия проводится методом перекристаллизации из горячего насыщенного раствора: коэффициенты растворимости 6,36 г/100 г воды (при 20°C) 25 г/100 г воды (при 65°C). Вычислите, какую массу очищенного вещества можно получить, используя 500 мл воды?

(16 баллов)



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025

Заключительный этап

Химия 11 класс

Вариант 3

Задание 5.

Газообразный хлор ($0,02$ моль) полностью поглотили водой ($0,5$ л).
Рассчитайте pH конечного раствора при 25°C , если степень дисмутации равна 30% .

(20 баллов)

Задание 6.

Вычислите объем раствора гидроксида натрия с концентрацией $5,00$ моль/л ($\rho = 1,185$ г/мл), который добавили к $68,0$ мл $24,0\%$ -го раствора бромида хрома(III) ($\rho = 1,253$ г/мл), если масса осадка оказалась равной $5,15$ г, а масса надосадочной жидкости больше 120 г.

(25 баллов)



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025

Заключительный этап

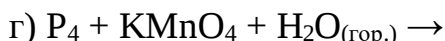
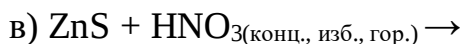
Химия 11 класс

Вариант 4

Задание 1.

Закончите уравнения представленных окислительно-восстановительных реакций:

Для уравнивания окислительно-восстановительных реакций можно использовать метод электронного баланса, а также метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций):



(8 баллов)

Задание 2.

При термическом разложении натриевой соли **А** была выделена натриевая соль **В** другого химического состава. Полученный порошок соли **В** разделили на две порции. К первой порции добавили подкисленный серной кислотой водный раствор иодида калия. При этом образовался раствор буро-коричневого цвета и выделился бесцветный газ, содержащий 53,33% кислорода по массе (**подтвердите расчетом**). Полученный раствор реагирует с раствором тиосульфата натрия. При этом наблюдается обесцвечивание раствора. Ко второй порции добавили подкисленный раствор перманганата калия, при этом наблюдалось обесцвечивание раствора. При взаимодействии соли **А** с порошкообразным цинком в среде концентрированного раствора гидроксида калия наблюдалось выделение бесцветного газа **С** с резким запахом, который окрашивал лакмусовую бумажку в синий цвет.



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025

Заключительный этап

Химия 11 класс

Вариант 4

Определите все зашифрованные вещества; составьте уравнения соответствующих химических реакций, указав условия их протекания. Для составления окислительно-восстановительных реакций рекомендуется использовать метод электронного баланса либо метод электронно-ионного баланса (метод полуреакций).

(15 баллов)

Задание 3.

Соединение неизвестного строения медленно реагирует с металлическим натрием, не окисляется раствором дихромата калия, с концентрированной соляной кислотой реагирует быстро с образованием алкилхлорида, содержащего 33,3% хлора по массе. Определите строение этого соединения.

(16 баллов)

Задание 4.

Коэффициент растворимости дихромата калия равен 12,5 г (на 100 г воды) при 20°C и 73 г на 100 г воды при 80°C. В 150 г воды приготовили насыщенный раствор соли при 80°C, затем его охладили до 20°C. Вычислите массу выпавшего осадка соли.

(16 баллов)

Задание 5.

На приготовление 8,54 л хлорной воды пошло 2,4 л (н.у.) дихлора, который полностью перешел в раствор. Определите pH хлорной воды, если степень дисмутации дихлора в воде равна 20,5%.

(20 баллов)



Многопрофильная
олимпиада РТУ МИРЭА
2024/2025

Заключительный этап

Химия 11 класс

Вариант 4

Задание 6.

Сульфид металла MS массой 1,76 г подвергли обжигу в избытке кислорода. Образовавшийся твердый остаток растворили в рассчитанном количестве 29,4%-ной серной кислоты. Массовая доля соли в полученном растворе составляет 34,5%. При охлаждении этого раствора выпало 2,9 г кристаллогидрата, а массовая доля соли снизилась до 23,0%. Выведите формулу кристаллогидрата. Примечание: М проявляет в соединениях степени окисления +II и +III.

(25 баллов)