

Московская олимпиада школьников. Химия. 9 класс. Отборочный этап, 2021/22 год

21 дек 2021 г., 10:00 — 28 янв 2022 г., 23:59

№ 1, вариант 1

10 баллов

Имеется смесь сернистого газа и кислорода, в которой соотношение атомов серы и кислорода равняется 1:4. Определите объёмную долю сернистого газа (в процентах). В ответ запишите число, округлив его до целых.

Число

№ 1, вариант 2

10 баллов

Имеется смесь аммиака и водорода, в которой соотношение атомов азота и водорода равняется 1:6. Определите объёмную долю аммиака (в процентах). В ответ запишите число, округлив его до целых.

Число

№ 1, вариант 3

10 баллов

Имеется смесь углекислого газа и кислорода, в которой соотношение атомов углерода и кислорода равняется 2:5. Определите объёмную долю углекислого газа (в процентах). В ответ запишите число, округлив его до целых.

Число

№ 1, вариант 4

10 баллов

Имеется смесь метана и водорода, в которой соотношение атомов углерода и водорода равняется 1:10. Определите объёмную долю метана (в процентах). В ответ запишите число, округлив его до целых.

Число

№ 2, вариант 1

10 баллов

К 500 г 3,92%-ного раствора ортофосфорной кислоты добавили 400 г 4,2%-ного раствора гидроксида калия. Определите массовую долю (%) соли с большей молярной массой в образовавшемся растворе. В ответ запишите число, округлив его до десятых.

Число

№ 2, вариант 2

10 баллов

К 40 г 4,9%-ного раствора ортофосфорной кислоты добавили 60 г 2%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю (%) соли с большей молярной массой в образовавшемся растворе. В ответ запишите число, округлив его до сотых.

Число

№ 2, вариант 3

10 баллов

К 80 г 4,9%-ного раствора ортофосфорной кислоты добавили 40 г 14%-ного раствора гидроксида калия. Определите массовую долю (%) соли с большей молярной массой в образовавшемся растворе. В ответ запишите число, округлив его до десятых.

Число

№ 2, вариант 4

10 баллов

К 250 г 15,68%-ного раствора ортофосфорной кислоты добавили 250 г 16%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю (%) соли с большей молярной массой в образовавшемся растворе. В ответ запишите число, округлив его до сотых.

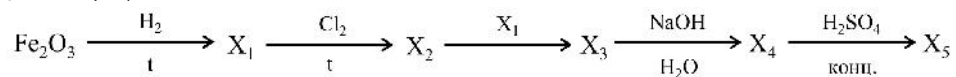
Число

№ 3, вариант 1

10 баллов

Ниже приведена цепочка превращений (вещества X_1 – X_5 содержат железо). В ответе укажите сумму коэффициентов в последней реакции. Коэффициенты в реакции должны быть минимальными и целочисленными.

Цепочка превращений:



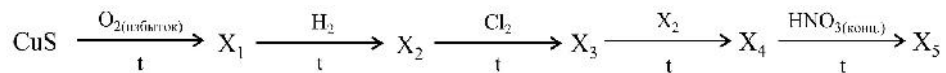
Число

№ 3, вариант 2

10 баллов

Ниже приведена цепочка превращений (вещества X_1 – X_5 содержат медь). В ответе укажите сумму коэффициентов в последней реакции. Коэффициенты в реакции должны быть минимальными и целочисленными.

Цепочка превращений:



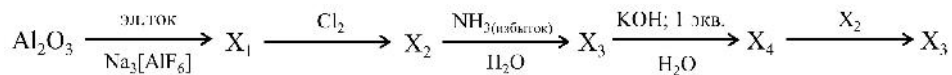
Число

№ 3, вариант 3

10 баллов

Ниже приведена цепочка превращений (вещества X_1 – X_4 содержат алюминий). В каждой реакции образуется только одно вещество, содержащее алюминий. В ответе укажите сумму коэффициентов в последней реакции. Коэффициенты в реакции должны быть минимальными и целочисленными.

Цепочка превращений:



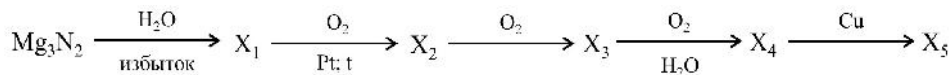
Число

№ 3, вариант 4

10 баллов

Ниже приведена цепочка превращений (вещества X_1 – X_5 содержат азот). Последняя реакция сопровождается выделением бесцветного газа, окрашивающегося на воздухе. В ответе укажите сумму коэффициентов в последней реакции. Коэффициенты в реакции должны быть минимальными и целочисленными.

Цепочка превращений:



Число

№ 4, вариант 1

10 баллов

Кристаллогидрат нитрата алюминия прокаливали до постоянной массы при температуре выше 400°C , при этом потеря массы составила 86,4%. Определите формулу кристаллогидрата. В ответ запишите число моль воды, приходящихся на 1 моль нитрата алюминия.

Число

№ 4, вариант 2

10 баллов

Кристаллогидрат нитрата хрома(III) прокаливали до постоянной массы при температуре выше 400°C, при этом потеря массы составила 78,03%. Определите формулу кристаллогидрата. В ответ запишите число моль воды, приходящихся на 1 моль нитрата хрома(III).

Число

№ 4, вариант 3

10 баллов

Кристаллогидрат нитрата цинка прокаливали до постоянной массы при температуре выше 400°C, при этом потеря массы составила 68,97%. Определите формулу кристаллогидрата. В ответ запишите число моль воды, приходящихся на 1 моль нитрата цинка.

Число

№ 4, вариант 4

10 баллов

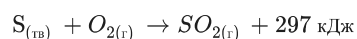
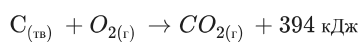
Кристаллогидрат нитрата железа(III) прокаливали до постоянной массы при температуре выше 400°C, при этом потеря массы составила 80,20%. Определите формулу кристаллогидрата. В ответ запишите число моль воды, приходящихся на 1 моль нитрата железа(III).

Число

№ 5, вариант 1

10 баллов

При сгорании смеси угля и серы массой 40 г выделилось 936,5 кДж теплоты. Определите массовую долю угля (в процентах) в этой смеси. В ответ запишите число, округлив его до **целых**. Символ «%» в ответе указывать не надо. Термохимические уравнения реакций сгорания:

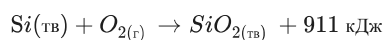
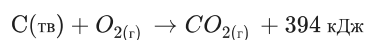


Число

№ 5, вариант 2

10 баллов

При сгорании смеси угля и кремния массой 60 г выделилось 1957,5 кДж теплоты. Определите массовую долю угля (в процентах) в этой смеси. В ответ запишите число, округлив его до целых. Символ «%» в ответе указывать не надо. Термохимические уравнения реакций сгорания:

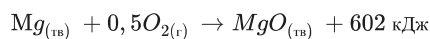
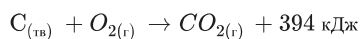


Число

№ 5, вариант 3

10 баллов

При сгорании смеси угля и магния массой 48 г выделилось 1390 кДж теплоты. Определите массовую долю угля (в процентах) в этой смеси. В ответ запишите число, округлив его до целых. Символ «%» в ответе указывать не надо. Термохимические уравнения реакций сгорания:

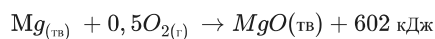
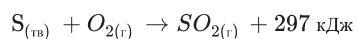


Число

№ 5, вариант 4

10 баллов

При сгорании смеси серы и магния массой 80 г выделилось 1501 кДж теплоты. Определите массовую долю магния (в процентах) в этой смеси. В ответ запишите число, округлив его до целых. Символ «%» в ответе указывать не надо. Термохимические уравнения реакций сгорания:



Число

№ 6, вариант 1

10 баллов

Согласно данным элементного анализа кислородосодержащая соль X содержит 49,37% калия и 0,63% водорода по массе. Определите соль X, в ответ запишите формулу X используя латинские буквы (например, Na₂SO₄).

Ответ

№ 6, вариант 2

10 баллов

Согласно данным элементного анализа кислородосодержащая соль X содержит 26,14% натрия и 2,27% водорода по массе. Определите соль X, в ответ запишите формулу X используя латинские буквы (например, Na₂SO₄).

Ответ

№ 6, вариант 3

10 баллов

Согласно данным элементного анализа кислородосодержащая соль X содержит 34,210% калия и 0,585% водорода по массе. Определите соль X, в ответ запишите формулу X используя латинские буквы (например, Na₂SO₄).

Ответ

№ 6, вариант 4

10 баллов

Согласно данным элементного анализа кислородосодержащая соль X содержит 13,77% натрия и 0,60% водорода по массе. Определите соль X, в ответ запишите формулу X используя латинские буквы (например, Na₂SO₄).

Ответ

№ 7, вариант 1

10 баллов

Из приведённого списка выберите вещества, способные вступать в реакцию с разбавленной азотной кислотой при комнатной температуре.

Fe

H₂

Na₂CO₃

NH₃

Pt

KMnO₄

№ 7, вариант 2

10 баллов

Из приведённого списка выберите вещества, способные вступать в реакцию с концентрированной серной кислотой при комнатной температуре.

Fe

He

Na₂SO₃

Fe(OH)₃

H₂

SO₃

№ 7, вариант 3

10 баллов

Из приведённого списка выберите вещества, способные вступать в реакцию с концентрированной соляной кислотой при комнатной температуре.

Au

$(CuOH)_2CO_3$

$BaCl_2$

$KClO_3$

$NaBr$

$AgNO_3$

№ 7, вариант 4

10 баллов

Из приведённого списка выберите вещества, способные вступать в реакцию с разбавленным раствором гидроксида натрия при комнатной температуре.

Cl_2

$Fe(OH)_3$

Al

K_2SO_3

H_2

$Ca(HCO_3)_2$

№ 8, вариант 1

10 баллов

В лабораторию для анализа поступил образец технического нитрата меди(II). Образец массой 9,4 г поместили в мерную колбу на 100 мл и довели дистиллированной водой до метки. Затем отобрали аликвоту в 10 мл, добавили избыток раствора йодида калия и оставили в тёмном месте на 10 минут. После этого оттитровали свежеприготовленным раствором тиосульфата натрия с использованием крахмала. На титрование потребовалось 8 мл 0,5 М раствора тиосульфата. Рассчитайте содержание (в %) нитрата меди(II). В ответ запишите число, округлив его до целого значения. При расчётах примите молярную массу меди равной 64 г/моль.

Число

№ 8, вариант 2

10 баллов

В лабораторию для анализа поступил образец технического нитрата меди(II). Образец массой 7,52 г поместили в мерную колбу на 100 мл, и довели дистиллированной водой до метки. Затем отобрали аликвоту в 10 мл, добавили избыток раствора йодида калия и оставили в тёмном месте на 10 минут. После этого оттитровали свежеприготовленным раствором тиосульфата натрия с использованием крахмала. На титрование потребовалось 6 мл 0,5 М раствора тиосульфата. Рассчитайте содержание (в %) нитрата меди(II). В ответ запишите число, округлив его до целого значения. При расчётах примите молярную массу меди равной 64 г/моль.

Число

№ 8, вариант 3

10 баллов

В лабораторию для анализа поступил образец технического нитрата меди(II). Образец массой 15,04 г поместили в мерную колбу на 100 мл и довели дистиллированной водой до метки. Затем отобрали аликвоту в 10 мл, добавили избыток раствора йодида калия и оставили в тёмном месте на 10 минут. После этого оттитровали свежеприготовленным раствором тиосульфата натрия с использованием крахмала. На титрование потребовалось 10 мл 0,5 М раствора тиосульфата. Рассчитайте содержание (в %) нитрата меди(II). В ответ запишите число, округлив его до десятых. При расчётах примите молярную массу меди равной 64 г/моль.

Число

№ 8, вариант 4

10 баллов

В лабораторию для анализа поступил образец технического нитрата меди(II). Образец массой 14,1 г поместили в мерную колбу на 100 мл, и довели дистиллированной водой до метки. Затем отобрали аликвоту в 10 мл, добавили избыток раствора йодида калия и оставили в тёмном месте на 10 минут. После этого оттитровали свежеприготовленным раствором тиосульфата натрия с использованием крахмала. На титрование потребовалось 9 мл 0,5 М раствора тиосульфата. Рассчитайте содержание (в %) нитрата меди(II). В ответ запишите число, округлив его до целого значения. При расчётах примите молярную массу меди равной 64 г/моль.

Число

№ 9, вариант 1

10 баллов

Масса твёрдого остатка, оставшегося после непродолжительного, но сильного нагревания образца малахита, составляет 43,1 г. Масса исходного образца малахита равна 55,5 г. Определите степень разложения малахита (в процентах). В ответ запишите число, округлив его до целых. Символ «%» в ответе указывать не надо. Атомную массу меди следует принять равной 64.

Число

№ 9, вариант 2

10 баллов

Масса твёрдого остатка, оставшегося после непродолжительного, но сильного нагревания образца безводного гидрокарбоната натрия, составляет 43,61 г. Масса исходного образца гидрокарбоната натрия равна 58,80 г. Определите степень разложения гидрокарбоната натрия (в процентах). В ответ запишите число, округлив его до целых. Символ «%» в ответе указывать не надо.

Число

№ 9, вариант 3

10 баллов

Масса твёрдого остатка, оставшегося после непродолжительного, но сильного нагревания образца безводного гидрокарбоната кальция, составляет 30,88 г. Масса исходного образца гидрокарбоната кальция равна 64,80 г. Определите степень разложения гидрокарбоната кальция (в процентах). В ответ запишите число, округлив его до целых. Символ «%» в ответе указывать не надо.

Число

№ 9, вариант 4

10 баллов

Масса твёрдого остатка, оставшегося после непродолжительного, но сильного нагревания образца безводного основного карбоната магния, составляет 51,72 г. Масса исходного образца основного карбоната магния равна 85,20 г. Определите степень разложения основного карбоната магния (в процентах). В ответ запишите число, округлив его до целых. Символ «%» в ответе указывать не надо.

Число

№ 10, вариант 1

10 баллов

Фторид **A** массой 26,1 г полностью растворили в необходимом количестве раствора гидроксида натрия. В образовавшийся раствор аккуратно добавили небольшой избыток раствора нитрата кальция, при этом выпало 39 г белого осадка, представляющего собой индивидуальное соединение. Определите фторид **A**. В ответ введите его молекулярную формулу, используя латинские буквы (например, BaF₂).

Ответ

№ 10, вариант 2

10 баллов

Фторид **A** массой 10,8 г полностью растворили в горячей воде. После прекращения выделения газа, в образовавшийся раствор нейтрализовали необходимым количеством щелочи. Затем аккуратно добавили небольшой избыток раствора нитрата кальция, при этом выпало 15,6 г белого осадка, представляющего собой индивидуальное соединение. Определите фторид **A**. В ответ введите его молекулярную формулу, используя латинские буквы (например, BaF₂).

Ответ

№ 10, вариант 3

10 баллов

Фторид **A** массой 18,9 г полностью растворили в необходимом количестве раствора гидроксида натрия. В образовавшийся раствор аккуратно добавили небольшой избыток раствора нитрата серебра, выпавший осадок отфильтровали, а к фильтрату добавили небольшой избыток нитрата кальция, при этом выпало 29,25 г белого осадка, представляющего собой индивидуальное соединение. Определите фторид **A**. В ответ введите его молекулярную формулу, используя латинские буквы (например, BaF₂).

Ответ

№ 10, вариант 4

10 баллов

Газообразный фторид **A** массой 6,8 г полностью растворили в необходимом количестве раствора гидроксида натрия. В образовавшийся раствор аккуратно добавили небольшой избыток раствора нитрата серебра, выпавший осадок отфильтровали, а к фильтрату добавили небольшой избыток нитрата кальция, при этом выпало 7,8 г белого осадка, представляющего собой индивидуальное соединение. Определите фторид **A**. В ответ введите его молекулярную формулу, используя латинские буквы (например, BaF₂).

Ответ