

Московская олимпиада школьников. Химия. 8 класс.

Дистанционный этап, 2024/25

3 дек 2024 г., 10:00 — 23 дек 2024 г., 23:59

Инструкция

1. При внесении формул пользуйтесь английской раскладкой клавиатуры.
2. Нижние и верхние индексы указывайте в той же строке, не применяя никаких специфических символов.
Пример: CH_3COOH .
3. Если в задании требуется указать степень окисления, сначала указывайте знак, потом число.
Пример: $+3$.
4. Формулы кристаллогидратов записывайте с помощью знака $*$.
Пример: $4\text{CH}_4*23\text{H}_2\text{O}$.
5. Названия изотопов записывайте в формате «элемент — массовое число».
Пример: $\text{C}14$.

№ 1, вариант 1

10 баллов

Укажите вещество, в котором валентность углерода равна IV .

☐ CO_2

☐ CsCl

☐ $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

☐ CO

☐ CCl_2

Инструкция

1. При внесении формул пользуйтесь английской раскладкой клавиатуры.
2. Нижние и верхние индексы указывайте в той же строке, не применяя никаких специфических символов.

Пример: CH_3COOH .

3. Если в задании требуется указать степень окисления, сначала указывайте знак, потом число.

Пример: $+3$.

4. Формулы кристаллогидратов записывайте с помощью знака $*$.

Пример: $4\text{CH}_4*23\text{H}_2\text{O}$.

5. Названия изотопов записывайте в формате «элемент — массовое число».

Пример: $\text{C}14$.

№ 1, вариант 2

10 баллов

Укажите вещество, в котором валентность азота равна III .

☐ NbCl_3

☐ N_2O

☐ NiS

☐ N_2O_3

☐ HNO_3

Инструкция

1. При внесении формул пользуйтесь английской раскладкой клавиатуры.
2. Нижние и верхние индексы указывайте в той же строке, не применяя никаких специфических символов.

Пример: CH_3COOH .

3. Если в задании требуется указать степень окисления, сначала указывайте знак, потом число.

Пример: $+3$.

4. Формулы кристаллогидратов записывайте с помощью знака $*$.

Пример: $4\text{CH}_4*23\text{H}_2\text{O}$.

5. Названия изотопов записывайте в формате «элемент — массовое число».

Пример: $\text{C}14$.

№ 1, вариант 3

10 баллов

Укажите соединение, в котором валентность фосфора равна *III*.

☐ PdO

☐ P₂O₅

☐ PH₃

☐ PbCl₂

☐ PCl₅

Инструкция

1. При внесении формул пользуйтесь английской раскладкой клавиатуры.
2. Нижние и верхние индексы указывайте в той же строке, не применяя никаких специфических символов.

Пример: CH₃COOH.

3. Если в задании требуется указать степень окисления, сначала указывайте знак, потом число.

Пример: +3.

4. Формулы кристаллогидратов записывайте с помощью знака *.

Пример: 4CH₄*23H₂O.

5. Названия изотопов записывайте в формате «элемент — массовое число».

Пример: C14.

№ 1, вариант 4

10 баллов

Укажите соединение, в котором валентность серы равна *IV*.

☐ ScCl_3

☐ SiO_2

☐ NiS

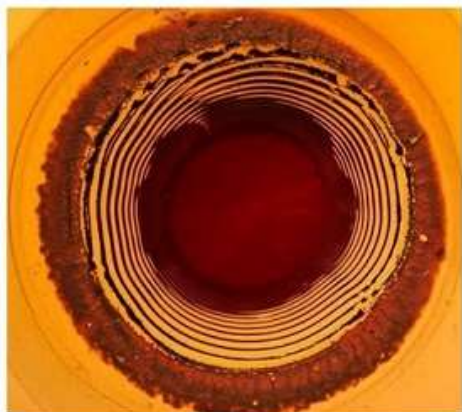
☐ SO_3

☐ SF_4

№ 2, вариант 1

10 баллов

В 1896 году был проведен интересный эксперимент, получивший название «кольца Лизеганга». В центр слоя желатина, содержащего дихромат калия ($K_2Cr_2O_7$), поместили большую каплю водного раствора нитрата серебра ($AgNO_3$). В результате образовывался осадок **A** красно-бурого цвета в виде концентрических колец. Одно из объяснений природы колец является следующим: ионы серебра постепенно проникали (диффундировали) в желатин, образуя зоны с пересыщенным раствором соли **A**, в результате чего в этих зонах выпадал осадок. Подобные узоры часто встречаются в геологии.



Запишите формулу соли **A** (например, так Na_2CO_3).

Ответ

Определите сумму всех наименьших целых коэффициентов в уравнении реакции образования соли **A**.

Число

Проведение какой(их) из реакции в геле также может привести к образованию колец Лизеганга?

☐ $HCl + NaOH$

☐ $MgSO_4 + KOH$

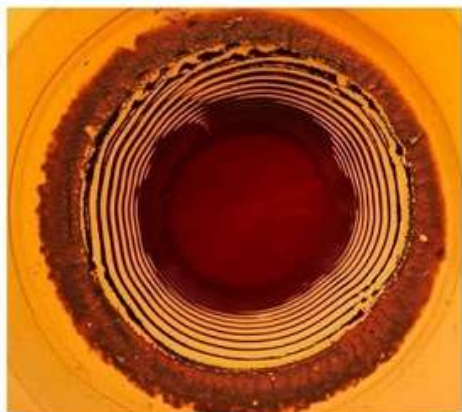
☐ $CaCl_2 + Na_3PO_4$

☐ $Na_2CO_3 + HCl$

№ 2, вариант 2

10 баллов

В 1896 году был проведен интересный эксперимент, получивший название «кольца Лизеганга». В центр слоя желатина, содержащего дихромат калия ($K_2Cr_2O_7$), поместили большую каплю водного раствора нитрата серебра ($AgNO_3$). В результате образовывался осадок **A** красно-бурого цвета в виде концентрических колец. Одно из объяснений природы колец является следующим: ионы серебра постепенно проникали (диффундировали) в желатин, образуя зоны с пересыщенным раствором соли **A**, в результате чего в этих зонах выпадал осадок. Подобные узоры часто встречаются в геологии.



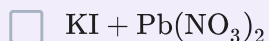
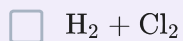
Запишите формулу соли **A** (например, так Na_2CO_3).

Ответ

Определите сумму всех наименьших целых коэффициентов в уравнении реакции образования соли **A**.

Число

Проведение какой(их) из реакции в геле также может привести к образованию колец Лизеганга?



№ 2, вариант 3

10 баллов

В 1896 году было открыто явление под названием «кольца Лизеганга». Для получения «колец Лизеганга» необходимо в пробирку с желатином, содержащим хлорид магния (MgCl_2), прилить раствор аммиака ($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$). В результате образуется осадок **A** белого цвета в виде концентрических колец. Одно из объяснений природы колец является следующим: ионы OH^- постепенно проникают (диффундируют) в желатин, образуя зоны с пересыщенным раствором вещества **A**, в результате чего в этих зонах выпадает осадок. Подобные узоры часто встречаются в геологии.



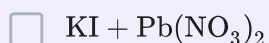
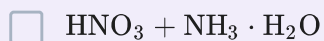
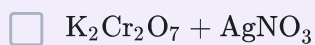
Запишите формулу вещества **A** (например, так Na_2CO_3).

Ответ

Определите сумму всех наименьших целых коэффициентов в уравнении реакции образования вещества **A**.

Число

Проведение какой(их) из реакции в геле также может привести к образованию колец Лизеганга?



№ 2, вариант 4

10 баллов

В 1896 году было открыто явление под названием «кольца Лизеганга». Для получения «колец Лизеганга» необходимо в пробирку с желатином, содержащим хлорид магния (MgCl_2), прилить раствор аммиака ($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$). В результате образуется осадок **A** белого цвета в виде концентрических колец. Одно из объяснений природы колец является следующим: ионы OH^- постепенно проникают (диффундируют) в желатин, образуя зоны с пересыщенным раствором вещества **A**, в результате чего в этих зонах выпадал осадок. Подобные узоры часто встречаются в геологии.



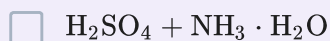
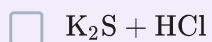
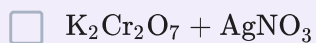
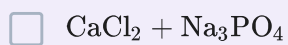
Запишите формулу вещества **A** (например, так Na_2CO_3).

Ответ

Определите сумму всех наименьших целых коэффициентов в уравнении реакции образования вещества **A**.

Число

Проведение какой(их) из реакции в геле также может привести к образованию колец Лизеганга?



№ 3, вариант 1

10 баллов

Из предложенного перечня выберите верные суждения о молоке.

☐ Молоко является чистым веществом

☐ Молоко является однородной смесью

☐ Молоко является неоднородной смесью

Выберите, с использованием какого метода можно доказать, является ли молоко чистым веществом, однородной или неоднородной смесью?

☐

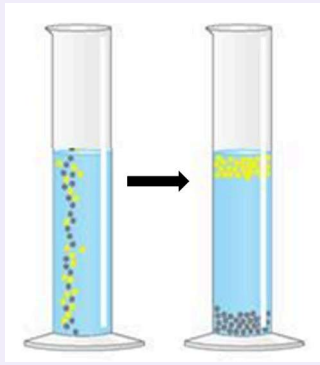


☐



☐





№ 3, вариант 2

10 баллов

Из предложенного перечня выберите верные суждения о воске.

☐ Воск является чистым веществом

☐ Воск является простым веществом

☐ Воск является однородной смесью

Выберите, с использованием каких методов можно доказать, является ли воск чистым веществом, однородной смесью или простым веществом?

☐

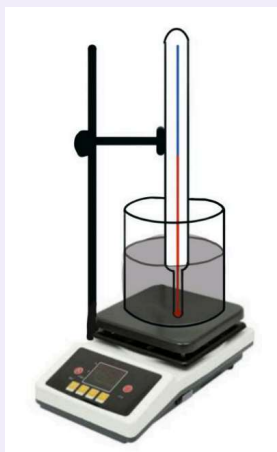


Экстракция

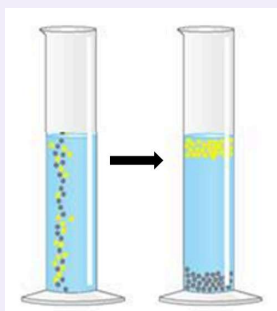
☐



Фильтрование



Определение температуры плавления



Отстаивание

№ 3, вариант 3

10 баллов

Из предложенного перечня выберите верные суждения о яблочном соке.

☐ Яблочный сок является чистым веществом

☐ Яблочный сок является однородной смесью

☐ Яблочный сок является простым веществом

Выберите, с использованием каких методов можно доказать, является ли яблочный сок чистым веществом, однородной смесью или простым веществом?

☐



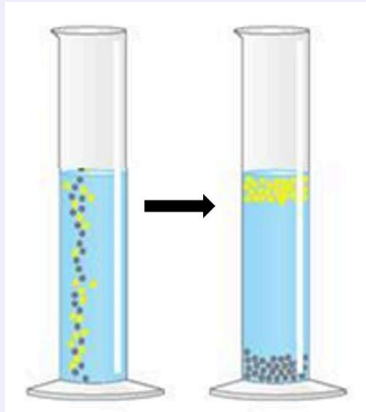
☐



○



○



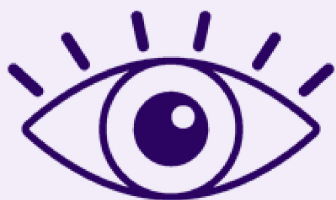
№ 3, вариант 4

10 баллов

Из предложенного перечня выберите верные суждения о граните.

- ☐ Гранит является чистым веществом
- ☐ Гранит является однородной смесью
- ☐ Гранит является неоднородной смесью

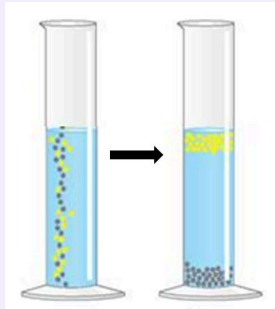
Выберите, с использованием каких методов можно доказать, является ли гранит чистым веществом, однородной или неоднородной смесью?



○



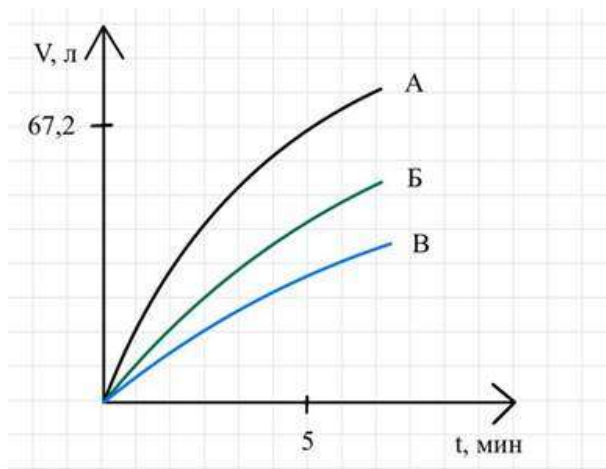
○



№ 4, вариант 1

10 баллов

К порциям металлов *IIA* группы добавили 1 М раствор *HCl*. В результате реакции выделился газ. График зависимости выделившегося объема газа (при н. у.) от времени приведен на рисунке. Количества вещества металлов **A-B** равны.



Исходя из данных опыта, определите, какой металл обладает наибольшей реакционной способностью.

Ответ

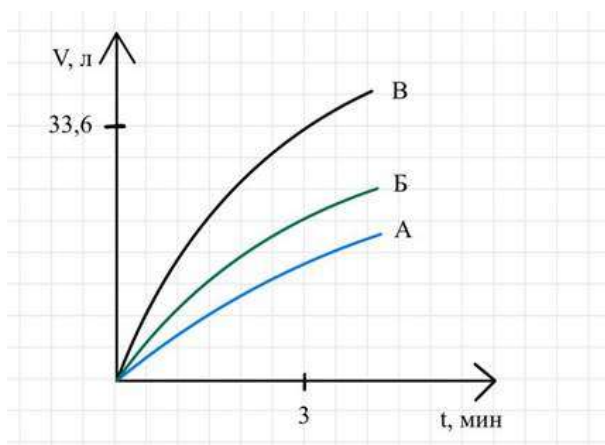
Укажите символ химического элемента, соответствующего металлу **A**, если к 5 минуте прореагировало 120 г металла?

Ответ

№ 4, вариант 2

10 баллов

К порциям металлов *IIA* группы добавили 0,75 М раствор *HCl*. В результате реакции выделился газ. График зависимости выделившегося объема газа (при н. у.) от времени приведен на рисунке. Количества вещества металлов **A–B** равны.



Исходя из данных опыта, определите, какой металл обладает наибольшей реакционной способностью.

Ответ

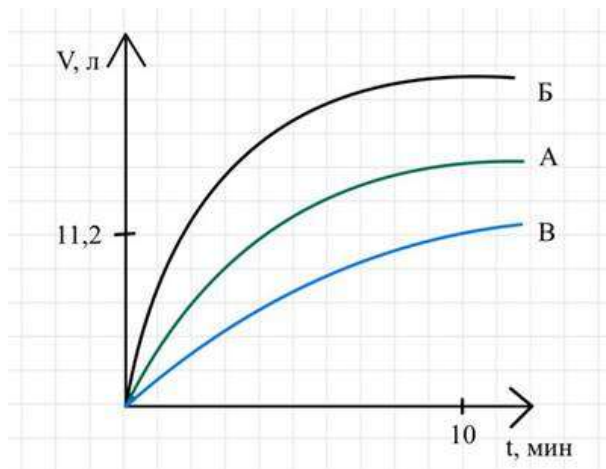
Укажите символ химического элемента, соответствующего металлу **B**, если к 3 минуте прореагировало 205,5 г металла?

Ответ

№ 4, вариант 3

10 баллов

К порциям металлов *IIA* группы добавили 0,1 М раствор *HCl*. В результате реакции выделился газ. График зависимости выделившегося объема газа (при н. у.) от времени приведен на рисунке. Количества вещества металлов **A–B** равны.



Исходя из данных опыта, определите, какой металл обладает наибольшей реакционной способностью.

Ответ

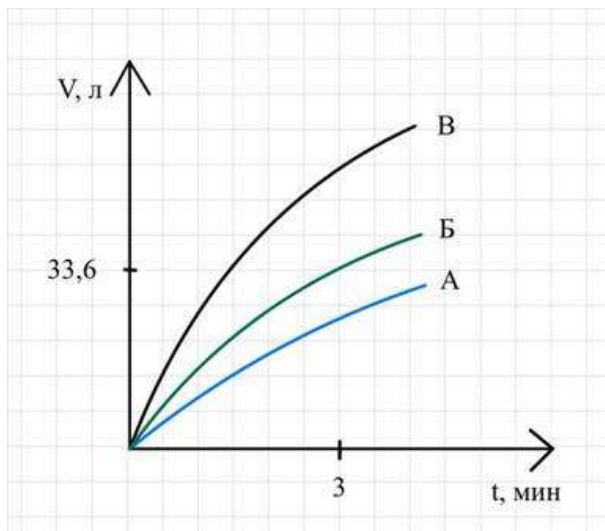
Укажите символ химического элемента, соответствующего металлу **B**, если к 10 минуте прореагировало 12 г металла?

Ответ

№ 4, вариант 4

10 баллов

К порциям металлов *IIA* группы добавили 0,5 М раствор *HCl*. В результате реакции выделился газ. График зависимости выделившегося объема газа (при н. у.) от времени приведен на рисунке. Количества вещества металлов **A–B** равны.



Исходя из данных опыта, определите, какой металл обладает наибольшей реакционной способностью.

Ответ

Укажите символ химического элемента, соответствующего металлу **Б**, если к **3** минуте прореагировало **132** г металла?

Ответ

№ 5, вариант 1

10 баллов

При изготовлении теннисных мячей используется реакция, сопровождающаяся изменением степени окисления одного и того же химического элемента. Для того, чтобы надуть теннисный мяч, в заготовки в виде полусфер, заранее смазанных клеем, кладут таблетку, состоящую из двух солей: **А** и **Б** в стехиометрических количествах. В результате нагревания выделяется газ, который создает в мяче повышенное давление. Массовая доля азота в веществе **А** составляет 26,17 %, в веществе **Б** – 20,29 %.

Укажите формулу соединения **А**.

Ответ

Рассчитайте, какую массу смеси веществ **А** и **Б** необходимо использовать, чтобы обеспечить давление 912 мм. рт. ст. в теннисном мяче. Примите, что для обеспечения давления 101325 Па, количество молекул газа в теннисном мяче должно быть $3,9 \cdot 10^{21}$. Ответ выразите в мг, округлите до целых.

Число

№ 5, вариант 2

10 баллов

При изготовлении теннисных мячей используется реакция, сопровождающаяся изменением степени окисления одного и того же химического элемента. Для того, чтобы надуть теннисный мяч, в заготовки в виде полусфер, заранее смазанных клеем, кладут таблетку, состоящую из двух солей: **А** и **Б** в стехиометрических количествах. В результате нагревания выделяется газ, который создает в мяче повышенное давление. Массовая доля азота в веществе **А** составляет 26,17 %, в веществе **Б** – 20,29 %.

Укажите формулу соединения **А**.

Ответ

Рассчитайте, какую массу смеси веществ **А** и **Б** необходимо использовать, чтобы обеспечить давление 820 мм. рт. ст. в теннисном мяче. Примите, что для обеспечения давления 101325 Па, количество молекул газа в теннисном мяче должно быть $3,9 \cdot 10^{21}$. Ответ выразите в мг, округлите до целых.

Число

№ 5, вариант 3

10 баллов

При изготовлении теннисных мячей используется реакция, сопровождающаяся изменением степени окисления одного и того же химического элемента. Для того, чтобы надуть теннисный мяч, в заготовки в виде полусфер, заранее смазанных клеем, кладут таблетку, состоящую из двух солей: **А** и **Б** в стехиометрических количествах. В результате нагревания выделяется газ, который создает в мяче повышенное давление. Массовая доля азота в веществе **А** составляет 26,17 %, в веществе **Б** – 20,29 %.

Укажите формулу соединения **Б**.

Ответ

Рассчитайте, какую массу смеси веществ **А** и **Б** необходимо использовать, чтобы обеспечить давление 915 мм. рт. ст. в теннисном мяче. Примите, что для обеспечения давления 101325 Па, количество молекул газа в теннисном мяче должно быть $3,7 \cdot 10^{21}$. Ответ выразите в мг, округлите до целых.

Число

№ 5, вариант 4

10 баллов

При изготовлении теннисных мячей используется реакция, сопровождающаяся изменением степени окисления одного и того же химического элемента. Для того, чтобы надуть теннисный мяч, в заготовки в виде полусфер, заранее смазанных клеем, кладут таблетку, состоящую из двух солей: **А** и **Б** в стехиометрических количествах. В результате нагревания выделяется газ, который создает в мяче повышенное давление. Массовая доля азота в веществе **А** составляет 26,17 % в веществе **Б** – 20,29 %.

Укажите формулу соединения **Б**.

Ответ

Рассчитайте, какую массу смеси веществ **А** и **Б** необходимо использовать, чтобы обеспечить давление 800 мм. рт. ст. в теннисном мяче. Примите, что для обеспечения давления 101325 Па, количество молекул газа в теннисном мяче должно быть $3,7 \cdot 10^{21}$. Ответ выразите в мг, округлите до целых.

Число

№ 6, вариант 1

10 баллов

Смесь нитратов железа (II) и меди (II) массой $14,1$ г растворили в воде, после чего погрузили в полученный раствор железную деталь. Рассчитайте массовую долю нитрата железа в исходной смеси, если известно, что после завершения реакции деталь стала весить на $0,45$ г больше. Молярные массы элементов считать целыми числами. Ответ выразите в процентах, округлив до целого числа.



Число

№ 6, вариант 2

10 баллов

Смесь нитратов железа (II) и меди (II) массой $9,4$ г растворили в воде, после чего погрузили в полученный раствор железную деталь. Рассчитайте массовую долю нитрата железа в исходной смеси, если известно, что после завершения реакции деталь стала весить на $0,16$ г больше. Молярные массы элементов считать целыми числами. Ответ выразите в процентах, округлив до целого числа.



Число

№ 6, вариант 3

10 баллов

Смесь нитратов железа (II) и меди (II) массой $32,9$ г растворили в воде, после чего погрузили в полученный раствор железную деталь. Рассчитайте массовую долю нитрата железа в исходной смеси, если известно, что после завершения реакции деталь стала весить на $0,35$ г больше. Молярные массы элементов считать целыми числами. Ответ выразите в процентах, округлив до целого числа.



Число или дробь

№ 6, вариант 4

10 баллов

Смесь нитратов железа (II) и меди (II) массой $28,2$ г растворили в воде, после чего погрузили в полученный раствор железную деталь. Рассчитайте массовую долю нитрата железа в исходной смеси порошков, если известно, что после завершения реакции деталь стала весить на $0,72$ г больше. Молярные массы элементов считать целыми числами. Ответ выразите в процентах, округлив до целого числа.



Число или дробь

№ 7, вариант 1

10 баллов

Известно, что некоторый газ имеет молярную массу 28 г/моль и может взаимодействовать с кислородом в электрическом разряде при высокой температуре с образованием ядовитых для человека продуктов реакции. О каком газе может идти речь?

☐ Угарный газ

☐ Углекислый газ

☐ Неон

☐ Азот

№ 7, вариант 2

10 баллов

Известно, что некоторый газ имеет молярную массу 28 г/моль и может взаимодействовать с кислородом с образованием единственного практически нетоксичного продукта реакции. О каком газе может идти речь?

☐ Угарный газ

☐ Углекислый газ

☐ Неон

☐ Азот

№ 7, вариант 3

10 баллов

Известно, что некоторый газ имеет молярную массу 44 г/моль и не может поглощаться растворами щелочей. О каком газе может идти речь?

☐ Сернистый газ

☐ Веселящий газ

☐ Азот

☐ Углекислый газ

№ 7, вариант 4

10 баллов

Известно, что некоторый газ имеет молярную массу 44 г/моль и может поглощаться растворами щелочей. О каком газе может идти речь?

☐ Сернистый газ

☐ Веселящий газ

☐ Азот

☐ Углекислый газ

№ 8, вариант 1

10 баллов

Раствор соли **А** смешали с соляной кислотой, в результате чего выделился газ **Б**. Этот газ способен взаимодействовать с кислородом, образуя газ **В**, при пропускании которого через раствор *NaOH* образуется вещество **Г**. Установите соответствие между зашифрованными веществами и их химическими формулами.

А Na_2SO_3 H_2S **Б** CO CO_2 **В** K_2S NaHCO_3 SO_2 **Г** Na_2CO_3 Na_2SO_4

№ 8, вариант 2

10 баллов

Раствор соли **А** смешали с соляной кислотой, в результате чего выделился газ **Б**. При пропускании **Б** через раствор гидроксида бария образуется вещество **В**, а при восстановлении **Б** углём образуется ядовитое вещество **Г**. Установите соответствие между зашифрованными веществами и их химическими формулами.

А**BaSO₄****CO****Б****NaHCO₃****SO₂****Na₂S****В****BaCO₃****NH₃****Г****CO₂****NH₄Cl**

№ 8, вариант 3

10 баллов

Раствор соли **А** смешали с нитратом бария, в результате чего выпал осадок **Б**. При добавлении к нему соляной кислоты осадок растворился, образуя соль **В** и кислоту, которая также может растворить осадок **Б**, образуя вещество **Г**. Установите соответствие между зашифрованными веществами и их химическими формулами.

А BaCl_2 H_2SO_4 **Б** Na_2SO_4 Na_3PO_4 BaSO_4 **В** $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ **Г** NaBr BaBr_2

№ 8, вариант 4

10 баллов

Соль **А** получают растворением металла **Б** в азотной кислоте. При смешении растворов солей **А** и **В** образуется желтый осадок **Г**. Известно также, что при погружении в раствор **А** медной пластины она белеет из-за выделения металла **Б** на её поверхности. Установите соответствие между зашифрованными веществами и их химическими формулами.

А**NaCl****Fe****Б****AgNO₃****FeCl₃****AgI****В****Ag****Fe(NO₃)₃****Г****NaI****AgCl**

№ 9, вариант 1

10 баллов

Карбонат некоторого металла прокалили до полного разложения. В ходе реакции, протекающей без изменения степеней окисления элементов, выделился газ.

Определите массовую долю углерода в выделяющемся газе. Ответ выразите в процентах, округлив до целого числа. Знак % в ответе записывать не надо.

Число

В результате прокаливания масса твёрдого остатка составила **61,7** % от исходной массы. Определите неизвестный металл, в ответе укажите его порядковый номер в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева.

Число

№ 9, вариант 2

10 баллов

Карбонат некоторого металла прокалили до полного разложения. В ходе реакции, протекающей без изменения степеней окисления элементов, выделился газ.

Определите массовую долю кислорода в выделяющемся газе. Ответ выразите в процентах, округлив до целого числа. Знак % в ответе записывать не надо.

Число

В результате прокаливания масса твёрдого остатка составила **62,0** % от исходной массы. Определите неизвестный металл, в ответе укажите его порядковый номер в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева.

Число

№ 9, вариант 3

10 баллов

Карбонат некоторого металла прокалили до полного разложения. В ходе реакции, протекающей без изменения степеней окисления элементов, выделился газ.

Определите массовую долю углерода в выделяющемся газе. Ответ выразите в процентах, округлив до целого числа. Знак % в ответе записывать не надо.

Число

В результате прокаливания масса твёрдого остатка составила **64,4** % от исходной массы. Определите неизвестный металл, в ответе укажите его порядковый номер в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева.

Число

№ 9, вариант 4

10 баллов

Карбонат некоторого металла прокалили до полного разложения. В ходе реакции, протекающей без изменения степеней окисления элементов, выделился газ.

Определите массовую долю атомов кислорода в выделяющемся газе. Ответ выразите в процентах, округлив до целого числа. Знак % в ответе записывать не надо.

Число

В результате прокаливания масса твёрдого остатка составила **64,9** % от исходной массы. Определите неизвестный металл, в ответе укажите его порядковый номер в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева.

Число

№ 10, вариант 1

10 баллов

В 100 мл воды растворили по **0,06** моль бромидов кальция и алюминия. Рассчитайте, сколько граммов **10** %-ного раствора бромида кальция необходимо прилить для того, чтобы массовые доли солей в растворе сравнялись. В ответе запишите число, округлив его до целых.

Число

№ 10, вариант 2

10 баллов

В 100 мл воды растворили по 0,07 моль хлоридов натрия и калия. Рассчитайте, сколько граммов 4 %-ного раствора хлорида натрия необходимо прилить для того, чтобы массовые доли солей в растворе сравнялись. В ответе запишите число, округлив его до целых.

Число

№ 10, вариант 3

10 баллов

В 100 мл воды растворили по 0,02 моль фторида и иодида натрия. Рассчитайте, сколько граммов 9 %-ного раствора иодида натрия необходимо прилить для того, чтобы массовые доли солей в растворе сравнялись. В ответе запишите число, округлив его до целых.

Число

№ 10, вариант 4

10 баллов

В 100 мл воды растворили по 0,04 моль сульфата и сульфита натрия. Рассчитайте, сколько граммов 2 %-ного раствора сульфита натрия необходимо прилить для того, чтобы массовые доли солей в растворе сравнялись. В ответе запишите число, округлив его до целых.

Число