

**9 класс**

**9-1-1**

В смеси водорода и аммиака атомная доля азота составляет 10%. Определите среднюю молярную массу смеси (в г/моль). В ответ запишите число, округлив его до сотых.

Ответ: 5,75

**9-1-2**

В смеси водорода и этана ( $C_2H_6$ ) атомная доля углерода составляет 20%. Определите среднюю молярную массу смеси (в г/моль). В ответ запишите число, округлив его до целых.

Ответ: 16

**9-1-3**

В смеси кислорода и угарного газа атомная доля углерода составляет 10%. Определите среднюю молярную массу смеси (в г/моль). В ответ запишите число, округлив его до десятых.

Ответ: 31,2

**9-1-4**

В смеси азота и оксида азота (II) атомная доля кислорода составляет 12,5%. Определите среднюю молярную массу смеси (в г/моль). В ответ запишите число, округлив его до десятых.

Ответ: 28,5

**9-2-1**

К 400 г 0,56%-ного раствора гидроксида калия добавили 400 мл раствора ортофосфорной кислоты концентрацией 0,1М и плотностью 1,05 г/мл. Определите массовую долю (%) соли в образовавшемся растворе. В ответ запишите число, округлив его до десятых.

Ответ: 0,7

**9-2-2**

К 250 г 2,24%-ного раствора гидроксида калия добавили 500 мл раствора ортофосфорной кислоты концентрацией 0,2М и плотностью 1,07 г/мл. Определите массовую долю (%) соли в образовавшемся растворе. В ответ запишите число, округлив его до десятых.

Ответ: 1,7

**9-2-3**

К 500 г 4,48%-ного раствора гидроксида калия добавили 250 мл раствора ортофосфорной кислоты концентрацией 0,8М и плотностью 1,1 г/мл. Определите массовую долю (%) соли в образовавшемся растворе. В ответ запишите число, округлив его до десятых.

Ответ: 4,5

**9-2-4**

К 700 г 4%-ного раствора гидроксида калия добавили 500 мл раствора ортофосфорной кислоты концентрацией 0,5М и плотностью 1,15 г/мл. Определите массовую долю (%) соли в образовавшемся растворе. В ответ запишите число, округлив его до десятых.

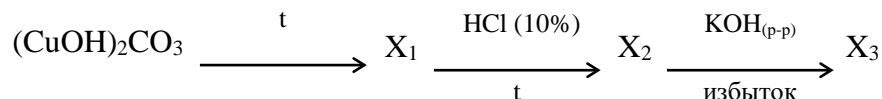
Ответ: 3,4

**9-3-1**

Ниже приведены цепочка превращений (вещества  $X_1 - X_3$  содержат медь) и возможные варианты признаков реакций. Выберите из списка те признаки, которые сопровождают

приведенные в цепочке превращений реакции, и запишите их номера в том же порядке, в каком протекают превращения, например, 123. Цифры в ответе могут повторяться.

**Цепочка превращений:**



**Список возможных признаков реакций:**

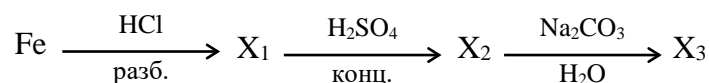
- 1) Превращение синего твердого вещества в черное твердое вещество
- 2) Превращение зеленого твердого вещества в черное твердое вещество
- 3) Превращение оранжевого твердого вещества в серо-зеленое твердое вещество
- 4) Обесцвечивание раствора и выпадение синего осадка
- 5) Обесцвечивание раствора и выпадение бирюзового осадка
- 6) Обесцвечивание раствора и выделение бесцветного газа
- 7) Растворение твердого вещества с образованием бесцветного раствора
- 8) Растворение твердого вещества с выделением бесцветного газа
- 9) Растворение твердого вещества с образованием голубого раствора

Ответ: 294

### 9-3-2

Ниже приведены цепочка превращений (вещества  $\text{X}_1 - \text{X}_3$  содержат железо) и возможные варианты признаков реакций. Выберите из списка те признаки, которые сопровождают приведенные в цепочке превращений реакции, и запишите их номера в том же порядке, в каком протекают превращения, например, 123. Цифры в ответе могут повторяться.

**Цепочка превращений:**



**Список возможных признаков реакций:**

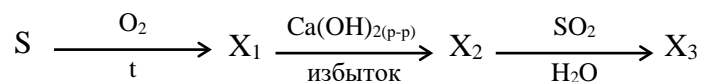
- 1) Изменение окраски раствора с бесцветной на бурую
- 2) Изменение окраски раствора с бурой на голубую
- 3) Выпадение бесцветного осадка
- 4) Выделение окрашенного запаха со сладковатым запахом и растворение твердого вещества
- 5) Выделение бесцветного газа без запаха и растворение твердого вещества
- 6) Выделение окрашенного газа без запаха и растворение твердого вещества
- 7) Выпадение белого осадка
- 8) Выпадение бурого осадка и выделение бесцветного газа
- 9) Выпадение синего осадка и выделение бесцветного газа

Ответ: 518

### 9-3-3

Ниже приведены цепочка превращений (вещества  $\text{X}_1 - \text{X}_3$  содержат серу) и возможные варианты признаков реакций. Выберите из списка те признаки, которые сопровождают приведенные в цепочке превращений реакции, и запишите их номера в том же порядке, в каком протекают превращения, например, 123. Цифры в ответе могут повторяться.

**Цепочка превращений:**



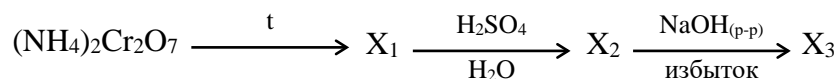
**Список возможных признаков реакций:**

- 1) Растворение осадка с образованием голубого раствора
- 2) Растворение осадка с образованием кирпично-красного раствора
- 3) Растворение осадка с образованием бесцветного раствора
- 4) Горение вещества белым пламенем с образованием газа с резким запахом
- 5) Горение вещества синим пламенем с образованием газа с резким запахом
- 6) Горение вещества синим пламенем с образованием газа со сладковатым запахом
- 7) Выпадение белого осадка
- 8) Выпадение желтого осадка
- 9) Выпадение синего осадка и выделение бесцветного газа

Ответ: 573

**9-3-4**

Ниже приведены цепочка превращений (вещества  $X_1 - X_3$  содержат хром) и возможные варианты признаков реакций. Выберите из списка те признаки, которые сопровождают приведенные в цепочке превращений реакции, и запишите их номера в том же порядке, в каком протекают превращения, например, 123. Цифры в ответе могут повторяться.

**Цепочка превращений:****Список возможных признаков реакций:**

- 1) Растворение твердого вещества с образованием оранжевого раствора
- 2) Растворение твердого вещества с образованием фиолетово-зеленого раствора
- 3) Растворение твердого вещества с образованием бесцветного раствора
- 4) Изменение окраски раствора на изумрудно-зеленую
- 5) Изменение окраски раствора на желтую
- 6) Выпадение осадка, нерастворимого в избытке реагента
- 7) Исходное твердое вещество темно-фиолетового цвета превращается в темно-зеленое твердое вещество
- 8) Исходное твердое вещество оранжевого цвета превращается в серо-зеленое твердое вещество
- 9) В ходе превращения цвет твердой фазы не изменяется

Ответ: 824

**9-4-1**

В результате полного разложения нитрата трёхвалентного металла образовался оксид металла, той же валентности что и в нитрате, а потеря массы составила 76,06%. Определите металл. В ответ запишите его порядковый номер.

Ответ: 13

**9-4-2**

В результате полного разложения нитрата двухвалентного металла образовался оксид металла, той же валентности что и в нитрате, а потеря массы составила 57,14%. Определите металл. В ответ запишите его порядковый номер.

Ответ: 30

**9-4-3**

В результате полного разложения нитрата трёхвалентного металла образовался оксид металла, той же валентности что и в нитрате, а потеря массы составила 66,94%. Определите металл. В ответ запишите его порядковый номер.

Ответ: 26

#### 9-4-4

В результате полного разложения нитрата трёхвалентного металла образовался оксид металла, той же валентности что и в нитрате, а потеря массы составила 68,07%. Определите металл. В ответ запишите его порядковый номер.

Ответ: 24

#### 9-5-1

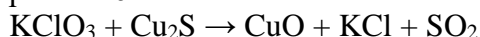
Расставьте коэффициенты в приведенной ниже схеме химической реакции. Эта реакция является экзотермической, и её тепловой эффект равен 3520 кДж. Определите, какую массу (в граммах) стехиометрической смеси нужно взять, чтобы в ходе реакции (реакция протекает полностью) выделилось 17,6 МДж теплоты. В ответ запишите число, округлив его до десятых. Символ «г» в ответе указывать не надо. Атомную массу хлора примите равной 35,5.



Ответ: 6927,5

#### 9-5-2

Расставьте коэффициенты в приведенной ниже схеме химической реакции. Эта реакция является экзотермической, и её тепловой эффект равен 1793 кДж. Определите, какую массу (в граммах) стехиометрической смеси нужно взять, чтобы в ходе реакции (реакция протекает полностью) выделилось 89,65 МДж теплоты. В ответ запишите число, округлив его до целых. Символ «г» в ответе указывать не надо. Атомную массу хлора примите равной 35,5, а у меди равной 64.



Ответ: 48500

#### 9-5-3

Расставьте коэффициенты в приведенной ниже схеме химической реакции. Эта реакция является экзотермической, и её тепловой эффект равен 970 кДж. Определите, какую массу (в граммах) стехиометрической смеси нужно взять, чтобы в ходе реакции (реакция протекает полностью) выделилось 14,55 МДж теплоты. В ответ запишите число, округлив его до целых. Символ «г» в ответе указывать не надо.



Ответ: 27615

#### 9-5-4

Расставьте коэффициенты в приведенной ниже схеме химической реакции. Эта реакция является экзотермической, и её тепловой эффект равен 803 кДж. Определите, какую массу (в граммах) стехиометрической смеси нужно взять, чтобы в ходе реакции (реакция протекает полностью) выделилось 16,06 МДж теплоты. В ответ запишите число, округлив его до целых. Символ «г» в ответе указывать не надо.



Ответ: 36980

#### 9-6-1

Согласно данным элементного анализа соль **X** содержит примерно равные количества (по массе) цинка, серы и кислорода. Определите соль **X**, в ответ запишите формулу **X** (например,  $\text{KNO}_3$ ).

Ответ:  $\text{ZnS}_2\text{O}_4$

#### 9-6-2

Согласно данным элементного анализа соль **X** содержит калий, серу и кислород. Дополнительно известно, что массовая доля кислорода в 1,75 раз больше массовой доли серы, а массовая доля калия в 1,219 раз больше массовой доли серы. Определите соль **X**, в ответ запишите формулу **X** (например,  $\text{KNO}_3$ ).

Ответ:  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$

### 9-6-3

Согласно данным элементного анализа соль **X** содержит натрий, йод и кислород. Дополнительно известно, что массовая доля натрия в 1,198 раз больше массовой доли кислорода, а массовая доля йода в 1,323 раз больше массовой доли кислорода. Определите соль **X**, в ответ запишите формулу **X** (например,  $\text{KNO}_3$ ).

Ответ:  $\text{Na}_5\text{IO}_6$

### 9-6-4

Согласно данным элементного анализа соль **X** содержит натрий, фосфор и кислород. Дополнительно известно, что массовая доля натрия в 1,484 раз больше массовой доли фосфора, а массовая доля кислорода в 1,806 раз больше массовой доли фосфора. Определите соль **X**, в ответ запишите формулу **X** (например,  $\text{KNO}_3$ ).

Ответ:  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$

### 9-7-1

Из приведенного списка выберите вещества, способные вступать в окислительно-восстановительную реакцию с водным раствором хлорида железа (II) при комнатной температуре:

1)  $\text{Cl}_2$ ; 2)  $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{к.})}$ ; 3)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; 4)  $\text{NH}_3$ ; 5)  $\text{O}_2$ ; 6)  $\text{H}_2\text{O}_2$ ;

В ответе укажите номера без пробелов в порядке возрастания, например, 1234.

Ответ: 1256

### 9-7-2

Из приведенного списка выберите вещества, способные вступать в окислительно-восстановительную реакцию с водным раствором хлорида железа (III) при комнатной температуре:

1)  $\text{Fe}$ ; 2)  $\text{NaOH}$ ; 3)  $\text{KI}$ ; 4)  $\text{Cu}$ ; 5)  $\text{AgNO}_3$ ; 6)  $\text{Na}_2\text{S}$ ;

В ответе укажите номера без пробелов в порядке возрастания, например, 1234.

Ответ: 1346

### 9-7-3

Из приведенного списка выберите вещества (или их водные растворы), способные вступать в окислительно-восстановительную реакцию с сульфидом меди (II):

1)  $\text{HCl}_{(\text{разб.})}$ ; 2)  $\text{O}_2$ ; 3)  $\text{HNO}_{3(\text{конц.})}$ ; 4)  $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})}$ ; 5)  $\text{NaOH}_{(\text{р-р})}$ ; 6)  $\text{KClO}_3$ ;

В ответе укажите номера без пробелов в порядке возрастания, например, 1234.

Ответ: 2346

### 9-7-4

Из приведенного списка выберите вещества (или их водные растворы), способные вступать в окислительно-восстановительную реакцию с оксидом серы (IV):

1)  $\text{CaO}$ ; 2)  $\text{NaOH}$ ; 3)  $\text{KMnO}_{4(\text{р-р})}$ ; 4)  $\text{H}_2\text{S}_{(\text{р-р})}$ ; 5)  $\text{HNO}_{3(\text{р-р})}$ ; 6)  $\text{O}_2$ ;

В ответе укажите номера без пробелов в порядке возрастания, например, 1234.

Ответ: 3456

### 9-8-1

В лабораторию для анализа поступила двухосновная кислота **К**. Образец массой 21,75 г поместили в мерную колбу на 100 мл, и довели дистиллированной водой до метки. На титрование аликвоты в 10 мл потребовалось 30 мл 1М раствора гидроксида натрия. Определите кислоту **К**. В ответ запишите её формулу, например  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .  
Ответ:  $\text{H}_2\text{SeO}_4$

#### 9-8-2

В лабораторию для анализа поступила двухосновная кислота **К**. Образец массой 11,76 г поместили в мерную колбу на 100 мл, и довели дистиллированной водой до метки. На титрование аликвоты в 10 мл потребовалось 24 мл 1М раствора гидроксида натрия. Определите кислоту **К**. В ответ запишите её формулу, например  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .  
Ответ:  $\text{H}_2\text{SO}_4$

#### 9-8-3

В лабораторию для анализа поступила одноосновная кислота **К**. Образец массой 100,8 г поместили в мерную колбу на 200 мл, и довели дистиллированной водой до метки. На титрование аликвоты в 5 мл потребовалось 20 мл 2М раствора гидроксида натрия. Определите кислоту **К**. В ответ запишите её формулу, например  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .  
Ответ:  $\text{HNO}_3$

#### 9-8-4

В лабораторию для анализа поступила одноосновная кислота **К**. Образец массой 80,4 г поместили в мерную колбу на 100 мл, и довели дистиллированной водой до метки. На титрование аликвоты в 5 мл потребовалось 20 мл 2М раствора гидроксида натрия. Определите кислоту **К**. В ответ запишите её формулу, например  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .  
Ответ:  $\text{HClO}_4$

#### 9-9-1

Смесь порошков железа, алюминия и золота общей массой 20,0 г залили на длительное время избытком разбавленного раствора соляной кислоты. При этом выделилось 11,2 л (н.у.) бесцветного газа легче воздуха, масса нерастворившегося остатка составила 3,4 г. Определите массовую долю (в процентах) алюминия в исходной смеси. В ответ запишите число, округлив его до целых. Символ «%» в ответе указывать не надо. При расчетах молярные массы металлов следует округлить до целых.  
Ответ: 27

#### 9-9-2

Смесь порошков железа, цинка и серебра общей массой 30,0 г залили на длительное время избытком разбавленного раствора соляной кислоты. При этом выделилось 8,96 л (н.у.) бесцветного газа легче воздуха, масса нерастворившегося остатка составила 6,7 г. Определите массовую долю (в процентах) железа в исходной смеси. В ответ запишите число, округлив его до целых. Символ «%» в ответе указывать не надо. При расчетах молярные массы металлов следует округлить до целых.  
Ответ: 56

#### 9-9-3

Смесь порошков алюминия, цинка и меди общей массой 25,0 г залили на длительное время избытком разбавленного раствора гидроксида натрия. При этом выделилось 17,92 л (н.у.) бесцветного газа легче воздуха, масса нерастворившегося остатка составила 1,2 г. Определите массовую долю (в процентах) цинка в исходной смеси. В ответ запишите число, округлив его до целых. Символ «%» в ответе указывать не надо. При расчетах молярные массы металлов следует округлить до целых.

Ответ: 52

#### 9-9-4

Смесь порошков бериллия, цинка и золота общей массой 30,0 г залили на длительное время избытком разбавленного раствора гидроксида натрия. При этом выделилось 11,2 л (н.у.) бесцветного газа легче воздуха, масса нерастворившегося остатка составила 8,7 г. Определите массовую долю (в процентах) бериллия в исходной смеси. В ответ запишите число, округлив его до целых. Символ «%» в ответе указывать не надо. При расчетах молярные массы металлов следует округлить до целых.

Ответ: 6

#### 9-10-1

Бинарное соединение **A** массой 82,4 г сожгли в избытке кислорода. Образовавшийся газ **B**, обладающий резким неприятным запахом, пропустили через избыток известковой воды, при этом выпало 216 г белого осадка. Твёрдый остаток, образовавшийся при сгорании вещества **A**, прокипятили в воде. Образовавшуюся кислоту нейтрализовали необходимым количеством гидроксида натрия и добавили избыток раствора нитрата серебра, при этом наблюдали выпадение жёлтого осадка **C**. Определите соединения **A-C**, в ответ запишите молярную массу вещества **A** без размерности «г/моль».

Ответ: 412

#### 9-10-2

Бинарное соединение **A** массой 42,6 г сожгли в избытке кислорода. Образовавшийся газ **B**, обладающий резким неприятным запахом, пропустили через избыток известковой воды, при этом выпало 90 г белого осадка. Твёрдый остаток, образовавшийся при сгорании вещества **A**, прокипятили в воде. Образовавшуюся кислоту нейтрализовали необходимым количеством гидроксида натрия и добавили избыток раствора нитрата серебра, при этом наблюдали выпадение жёлтого осадка **C**. Определите соединения **A-C**, в ответ запишите молярную массу вещества **A** без размерности «г/моль».

Ответ: 284

#### 9-10-3

Бинарное соединение **A** массой 87 г сожгли в избытке кислорода. Образовавшийся газ **B**, обладающий резким неприятным запахом, пропустили через избыток известковой воды, при этом выпало 210 г белого осадка. Твёрдый остаток, образовавшийся при сгорании вещества **A**, прокипятили в воде. Образовавшуюся кислоту нейтрализовали необходимым количеством гидроксида натрия и добавили избыток раствора нитрата серебра, при этом наблюдали выпадение жёлтого осадка **C**. Определите соединения **A-C**, в ответ запишите молярную массу вещества **A** без размерности «г/моль».

Ответ: 348

#### 9-10-4

Бинарное соединение **A** массой 77 г сожгли в избытке кислорода. Образовавшийся газ **B**, обладающий резким неприятным запахом, пропустили через избыток известковой воды, при этом выпало 126 г белого осадка. Твёрдый остаток, образовавшийся при сгорании вещества **A**, прокипятили в воде. Образовавшуюся кислоту нейтрализовали необходимым количеством гидроксида натрия и добавили избыток раствора нитрата серебра, при этом наблюдали выпадение жёлтого осадка **C**. Определите соединения **A-C**, в ответ запишите молярную массу вещества **A** без размерности «г/моль».

Ответ: 220