

Вариант 1

**Задача 1**

Темно-красное бинарное соединение А, массовая доля кислорода в котором составляет 48%, растворили в концентрированном растворе аммиака и получили раствор лимонно-желтого цвета (реакция 1). При добавлении к этому раствору серной кислоты получили раствор оранжевого цвета (реакция 2).

Если к оранжевому раствору добавить избыток хлорида бария, выпадет смесь осадков Б и В, из которых Б лимонно-желтого цвета (реакция 3 и реакция 4).

А если оранжевый раствор выпарить и прокалить, то одним из продуктов прокалывания будет вещество Г сине-зеленого цвета (реакция 5).

Задание:

- 1) Определите формулы веществ А, Б, В, Г
- 2) Напишите уравнения пяти перечисленных реакций

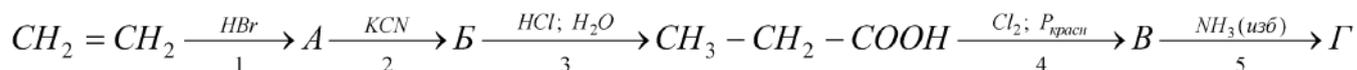
**Задача 2**

Допишите левые части уравнений, расставьте коэффициенты. Троекочия показывают число реагирующих веществ.

- 1)  $\dots + \dots \rightarrow N_2 + H_2O$
- 2)  $\dots + \dots + \dots \rightarrow HNO_3$
- 3)  $\dots + \dots + \dots \rightarrow Al(OH)_3 \downarrow + CO_2 \uparrow + NaCl$
- 4)  $\dots + \dots \rightarrow FeCl_2$
- 5)  $\dots + \dots + \dots \rightarrow CuCl \downarrow + Na_2SO_4 + NaCl + H_2O$
- 6)  $\dots + \dots \rightarrow CaHPO_4 \downarrow + Ca(H_2PO_4)_2 + H_2O$

**Задача 3**

Осуществите цепочку превращений. Составьте уравнения химических реакций, используя структурные формулы органических веществ. Расставьте коэффициенты.



К какому классу органических веществ относится соединение Б? Назовите его по систематической номенклатуре.

**Задача 4**

Раствор сульфата меди (II) массой 640 г и массовой долей соли 7,5% подвергали электролизу до тех пор, пока на аноде не выделилось 2,24 л газа. После этого внешний источник питания отключили, из оставшегося после электролиза раствора отобрали порцию массой 156 г, перенесли в стандартную колбу и довели водой объем раствора до 1,0 л.

Задание:

- составьте уравнение процесса электролиза
- определите состав раствора после электролиза (в молях)

- определите молярную концентрацию (моль/л) веществ в колбе

- учитывая, что  $pH = -\lg C_{H^+}$ , определите pH раствора в колбе.

## Столичная олимпиада по химии – 2021 11 класс

### Вариант 2

#### Задача 1

Раствор коричневого цвета обработали щелочью и получили осадок бурого цвета (реакция 1). Его отделили и прокалили. Образовалось бинарное соединение А (реакция 2), в котором массовая доля кислорода составляет 30%.

Вещество А сплавляли со смесью нитрата и карбоната калия. Получили твердые вещества Б красно-фиолетового цвета, В белого цвета, и газообразный продукт (реакция 3).

К остывшему твердому остатку прилили концентрированную соляную кислоту. В результате бурной реакции выделился газ Г (реакция 4).

#### Задание:

- 1) Определите формулы веществ А, Б, В, Г
- 2) Напишите уравнения четырех перечисленных реакций. Уравнение реакции 1 напишите в ионной форме.

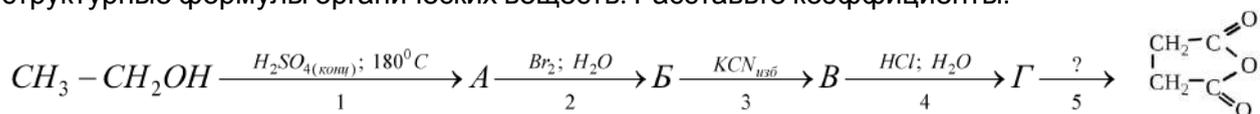
#### Задание 2

Допишите левые части уравнений, расставьте коэффициенты. Трехточки показывают число реагирующих веществ.

- 1)  $\dots + \dots \rightarrow FeCl_2 + FeCl_3 + H_2O$
- 2)  $\dots + \dots \rightarrow NO + H_2O$
- 3)  $\dots \rightarrow CuO + NO_2 + O_2$
- 4)  $\dots + \dots \rightarrow Fe(OH)_3$
- 5)  $\dots + \dots \rightarrow CuCl_2 + FeCl_2$
- 6)  $\dots + \dots \rightarrow H_2O + O_2 \uparrow + HCl$

#### Задание 3

Осуществите цепочку превращений. Составьте уравнения химических реакций, используя структурные формулы органических веществ. Расставьте коэффициенты.



Укажите условия проведения реакции №5. Дайте название веществу В (по любой номенклатуре).

#### Задача 4

Нитрат меди (II) массой 18,8 г подвергли полному термическому разложению. Смесь выделившихся газов пропустили через водный раствор гидроксида натрия массой 200 г и массовой долей щелочи 2%. Образовавшийся после этого раствор перелили в стандартную колбу объемом 1 л и довели водой до метки.

#### Задание:

- составьте уравнения процесса термического разложения и взаимодействия выделившихся газов с водным раствором щелочи;
- определите состав раствора после взаимодействия с водным раствором щелочи (в молях);
- определите молярную концентрацию (моль/л) веществ в колбе после разбавления
- учитывая, что  $pH = -\lg C_{H^+}$ , определите pH раствора в колбе.

### Вариант 3

#### Задача 1

Через раствор сине-фиолетового цвета пропускали газообразный аммиак до тех пор, пока не выпал серо-голубой осадок (реакция 1), который отделили, прокалили и получили бинарное вещество А серо-зеленого цвета (реакция 2), в котором массовая доля кислорода составляет 31,58%.

Вещество А сплавляли со смесью нитрата и карбоната калия. Получили твердые вещества Б желтого цвета, В белого цвета и газообразный продукт (реакция 3).

Полученный после сплавления твердый остаток растворили в воде. К раствору по каплям добавляли серную кислоту до тех пор, пока его исходная лимонно-желтая окраска не изменилась на оранжевую вследствие образования соединения Г (реакция 4).

#### Задание:

- 1) Определите формулы веществ А, Б, В, Г
- 2) Напишите уравнения четырех перечисленных реакций. Уравнение реакции 1 напишите в ионной форме.

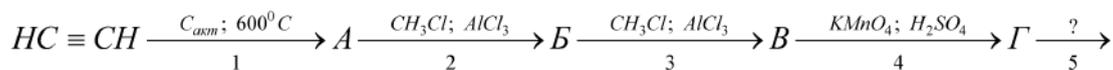
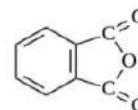
#### Задание 2

Допишите левые части уравнений, расставьте коэффициенты. Троекочия показывают число реагирующих веществ.

- 1)  $\dots + \dots \rightarrow FeCl_3$
- 2)  $\dots + \dots + \dots \rightarrow Na[Al(OH)_4] + H_2$
- 3)  $\dots \rightarrow Ag + NO_2 + O_2$
- 4)  $\dots + \dots \rightarrow CuI + I_2 + K_2SO_4$
- 5)  $\dots + \dots \rightarrow K_2CrO_4 + Na_2CrO_4 + H_2O$
- 6)  $\dots + \dots + \dots \rightarrow FeCl_3 + H_2O$

#### Задание 3

Осуществите цепочку превращений. Составьте уравнения химических реакций, используя структурные формулы органических веществ. Расставьте коэффициенты.



Укажите условия проведения реакции №5. Дайте название веществу Г (по любой номенклатуре).

#### Задача 4

Раствор нитрата меди (II) массой 940 г и массовой долей соли 10% подвергали электролизу до тех пор, пока на аноде не выделилось 4,48 л газа. После этого внешний источник питания отключили, из оставшегося после электролиза раствора отобрали порцию массой 113,5 г, перенесли в стандартную колбу и довели водой объем раствора до 1,0 л.

Задание:

- составьте уравнение процесса электролиза
- определите состав раствора после электролиза (в молях)
- определите молярную концентрацию (моль/л) веществ в колбе
- учитывая, что  $pH = -\lg C_{H^+}$ , определите pH раствора в колбе.