**9 класс.**

**Задание 1.**

Газ, образовавшийся при полном сгорании 3,6 г пирита, был пропущен через раствор, полученный в результате сливания 38,8 г 20%-ного раствора хромата калия и 61,2г 6,4%-ного раствора серной кислоты. Рассчитайте массовые доли веществ в конечном растворе.

**(10 баллов)**

**Задание 2.**

Причиной образования смога – опасного для здоровья тумана – считают большое количество выхлопных газов автомобилей при высокой влажности воздуха. В смоге присутствует ядовитый диоксид, в состав которого входит элемент **Х**. Диоксид получается по реакции монооксида элемента **Х** с атомарным кислородом, источником которого являются молекулы вещества **Y**.

1. Определите элемент **Х** и формулы монооксида и диоксида элемента **Х**, вещество **Y**.
2. Каким образом образуется атомарный кислород? Под действием чего в атмосфере образуются радикалы?
3. Напишите два уравнения реакций образования диоксида **Х** из монооксида.
4. Рассчитайте скорость реакции образования диоксида **Х**, если через 5 минут после ее начала концентрация диоксида **Х** стала равна 0,05 моль/л, а через 20 минут – 0,08 моль/л.

**(10 баллов)**

**Задание 3.**

Расставьте коэффициенты в схеме

FeS2 + HNO3 (конц.) → Fe(NO3)3 + H2SO4 + NO + H2O

методом электронного баланса. Укажите процессы окисления и восстановления, назовите окислитель(и) и восстановитель(и).

Запишите уравнение этого процесса в полной и сокращенной ионной формах.

**(10 баллов)**

**Задание 4.**

Серебристо-белое легкое простое вещество **«А»,** обладающее хорошей тепло- и электропроводностью, бурно реагирует с темно-фиолетовым простым веществом **«В».**

После растворения продукта в избытке щелочи и пропускания через образовавшийся раствор газа «С» выпадает белый осадок, растворимый как в кислотах, так и щелочах.

1) Назовите вещества «А», «В» и «С».

2) Напишите уравнения перечисленных реакций.

**(10 баллов)**

**Задание 5.**

В четырех пробирках без надписей находятся водные растворы гидроксида натрия, соляной кислоты, поташа и сульфата алюминия. Предложите способ определения содержимого каждой пробирки, не применяя дополнительных реактивов.

**(10 баллов)**

**10 класс.**

# **Задание 1.**

В периодической системе есть девять элементов, названия которых в русском языке являются существительными «не мужского рода». Для каждого их этих элементов ниже приведены характерные реакции, в которых они зашифрованы буквой «**Э**». Определите элементы для каждой реакции:

1) 2Н2**Э** + **Э**О2 → 3**Э** + 2Н2О;

2) **Э**Cl3 + KI → **Э**Cl2 + KCl +1/2 I2;

3) **Э**NO3 + KCl → **Э**Cl↓ + KNO3;

4) **Э** + 3HNO3конц. + 4HClконц. → H[**Э**Cl4] + 3NO2 +3H2O;

5) **Э**Cl2 + 4NH3 →[**Э**(NH3)4]Cl2 (синий);

**Э**(катализатор), 800°С

6) 4NH3 + 5O2 4NO + 6H2O;

300°C 400°C

7) 2**Э** + O2 **2Э**O **Э** + O2;

8) **Э**Cl2 + Cl2 → **Э**Cl4;

9) **Э**2O3 + 4 HNO3конц. + (*х*-2) Н2О → **Э**2О5·*х* Н2О + 4NO2

**(10 баллов)**

# **Задание 2.**

Смесь алкена с водородом общим объемом 26,88 л (н.у.) пропустили над платиновым катализатором при 200°С. При этом прореагировало 75% алкена, и объем смеси уменьшился до 20,16 л (н.у.). При пропускании исходной смеси через склянку с бромной водой весь углеводород прореагировал, и масса склянки увеличилась на 16,8 г.

Определите состав исходной смеси (в % по объему) и строение исходного алкена.

**(10 баллов)**

# **Задание 3.**

Напишите уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

t°, Pt KMnO4, H2O изб. HBr 2KOH(спирт.), t°

С2H5Cl → C3H8 ───→ X1 ─────→ X2 ─────→ X3 ─────────→X4

**(10 баллов)**

# **Задание 4.**

Навеску 6,1 г дигидрата хлорида бария растворили в 300 мл воды, после чего добавили к раствору 200 мл 0,1 М раствора серной кислоты (ρ =1,005 г/см3). Из полученного раствора аккуратно взяли прозрачную пробу массой 20 г, испарили и прокалили. Рассчитайте массу осадка после прокаливания.

**(10 баллов)**

# **Задание 5.**

В четыре открытых стакана с водными растворами питьевой соды, железного купороса, цинкового купороса и кислого сернокислого аммония опустили по кусочку металлического натрия. Какие процессы будут протекать в каждом их этих стаканов? Запишите уравнения реакций.

**(10 баллов)**

**11 класс.**

# **Задание 1.**

**«По порядку становись!»**

В Периодической системе имеется десять элементов, в обозначении которых вторая буква – это «е». Для каждого из этих элементов ниже приведены характерные реакции. Заглавная буква обозначена знаком «**?**». Расставьте элементы по местам.

1) D + T → **?**e + n;

2) **?**eO4 → **?**e + 2O2;

3) **?**e + O3, F2 и т п. → не идет;

4) 2Au + 6H2**?**eO4(нагр.) → 3**?**eO2 + Au2(**?**eO4)3 + 6H20;

5) **?**eCl2 + 4NaOH → Na2[**?**e(OH)4] + 2NaCl;

6) **?**eO3 + 3H2O → H6**?**eO6;

7) **?**e(OH)4 + 4HCl → **?**eCl3 + 1/2Сl2 + 4H20;

8) **?**eCl4 + Li[AlH4] → **?**eH4 + Li[AlCl4];

9) **?**eCl2 + K3[**?**e(CN)6] → K**?**e[**?**e(CN)6]↓ (синий осадок);

10) 2H**?**eO4 + 7H2S → **?**e2S7↓ + 8H20.

**(10 баллов)**

# **Задание 2.**

**«Неизвестные вещества»**

На схеме представлена цепь последовательных превращений:

[Ag(NH3)2]OH **Б** HCl K2C2O4 t

**А** (NH4)2CO3 **B** **Б** СаС2О4 ?

1. Определите вещества **А**– **В,** причем для **А** предложите три различных варианта, удовлетворяющих схеме.

2. Какие продукты получатся при взаимодействии Ваших **А** с эфирным раствором фенилмагнийбромида с последующим гидролизом?

3. Напишите уравнения всех реакций.

**(10 баллов)**

# **Задание 3.**

**Чудо-упаковка лапши «Доширак».**

Юный химик Вася так увлекся экспериментом, что готовить обед уже не было времени. «Что может быть быстрее, чем запарить порцию лапши «Доширак»? 3 минуты – и готово!» - подумал Вася. Перекусив, обратил внимание на чудо-упаковку лапши, которая плохо проводит тепло. «Из чего-же она?» - заинтересовался Вася. Чтобы определить материал чудо-упаковки, небольшой кусочек ее нагрел без доступа воздуха до 400°С. В результате нагревания был получен углеводород **Х** (содержание углерода 92,26% по массе, и плотностью его паров по кислороду 3,25). При окислении углеводорода Х раствором перманганата калия в кислой среде в качестве единственного органического продукта Вася получил бензойную кислоту.

1. Рассчитайте молекулярную формулу **Х.**

2. Приведите структурную формулу, и название углеводорода **Х**. Как называется исходный полимер?

3. Напишите уравнение реакции (со всеми продуктами и стехиометрическими коэффициентами) окисления углеводорода **Х** раствором перманганата калия, подкисленного серной кислотой.

**(10 баллов)**

# **Задание 4.**

**«Разноцветный электролиз»**

В дистиллированной воде растворили хлорид калия. Полученный раствор подкрасили марганцовкой, налили в стеклянный **U** – образный электролизер с угольными электродами и стали пропускать постоянный электрический ток. При этом окраска электролита у одного из электродов (какого?) изменялась с фиолетовой на зеленую. После продолжительного пропускания тока раствор в одном колене обесцвечивался и образовывались бурые хлопья. Если эти хлопья отфильтровать и подействовать на них концентрированной соляной кислотой, то выделяется желто-зеленый газ.

1. Объясните происходящие явления, написав уравнения реакций.

2. Что произойдет, если после непродолжительного времени электролиза (до образования хлопьев) поменять полярность тока? Напишите уравнение реакции, которая будет происходить при этом.

**(10 баллов)**

# **Задание5.**

**«Состав органических соединений»**

В результате реакции 15,9 г этилбензола с бромом в присутствии бромида железа выделился газ в количестве достаточном для взаимодействия с 125 мл 0,2 М раствора бихромата калия. Установите качественный и количественный состав органических соединений, полученных в результате бромирования этилбензола.

**(10 баллов)**