

**Межрегиональная олимпиада школьников
«Будущие исследователи – будущее науки»**

2023-2024 уч. г.

г. Саров, Нижегородская область

Химия

Отборочный тур

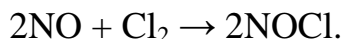
9 класс

Задание 1. Разделение смеси оксидов алюминия и цинка на индивидуальные соединения проводилось по описанной схеме:

Смесь оксидов была сплавлена с избытком твердого гидроксида натрия. Полученный сплав растворили в воде, а затем обработали 20%-ной серной кислотой. К образовавшемуся раствору добавили избыток раствора аммиака. Выпавший при этом осадок **X** отделили. В оставшийся аммиачный раствор пропустили ток сероводорода, при этом выпал осадок **Y**. Напишите уравнения всех реакций, определите состав **X** и **Y**. Предложите способы получения из **X** и **Y** безводного хлорида алюминия и металлического цинка.

30 баллов

Задание 2. Реакция выражается уравнением:



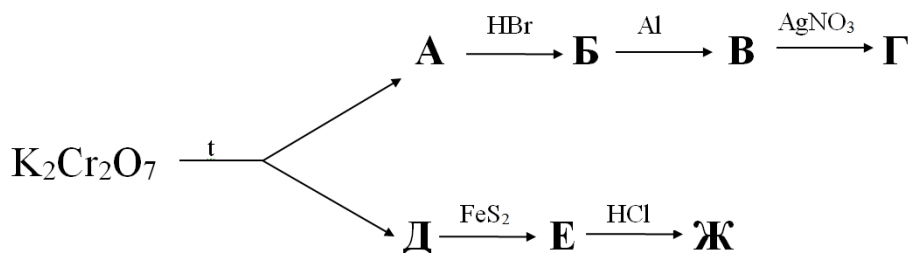
Считая реакцию элементарной, определите, как и во сколько раз изменится скорость реакции к моменту времени, когда прореагирует 20% хлора.

15 баллов

Задание 3. К 786 мл водного раствора нитрата серебра (концентрация 0.7 моль/л) добавили 70.1 г смеси бромидов натрия и рубидия. Осадок отфильтровали, а в раствор опустили железную пластинку. После окончания реакции масса пластинки изменилась на 4 г. Рассчитайте массовые доли бромидов в исходной смеси.

25 баллов

Задание 4. Приведите уравнения шести реакций, соответствующих схеме превращений:



Определите неизвестные вещества **A – Ж**, укажите условия протекания реакций.

30 баллов

**Межрегиональная олимпиада школьников
«Будущие исследователи – будущее науки»**

2023-2024 уч. г.

г. Саров, Нижегородская область

Химия

Отборочный тур

10 класс

Задание 1. В зависимости от условий проведения окисления вещества **A** кислородом воздуха образуются разные продукты: при прямом окислении – вещество **B**, при каталитическом окислении на одном катализаторе – вещество **C**, а на другом катализаторе – вещество **D**. Вещества **B**, **C** и **D** имеют одинаковую молярную массу. Определите вещества **A**, **B**, **C** и **D**. Напишите уравнения реакций, укажите условия их протекания.

20 баллов

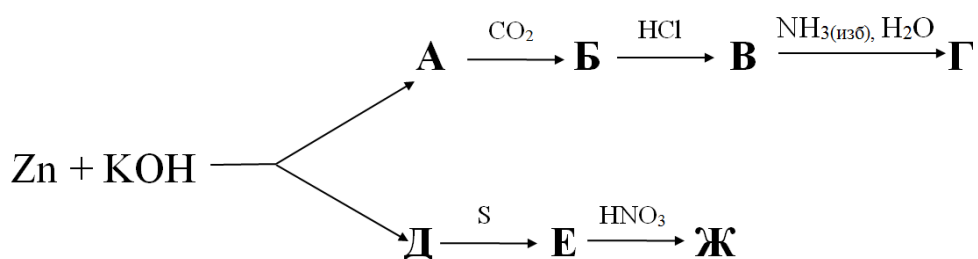
Задание 2. На смесь, состоящую из карбида кальция и карбоната кальция, подействовали избытком соляной кислоты, в результате чего были получены смесь газов с плотностью по воздуху 1.27 и раствор, при выпаривании которого образовался твердый остаток массой 55.5 г. Определите массу исходной смеси и массовые доли веществ в ней.

25 баллов

Задание 3. Элементарная реакция между веществами **A** и **B** описывается уравнением $2A + B \rightarrow C$. Начальные концентрации веществ **A** и **B** составляли 0.3 и 0.5 моль/л соответственно. Константа скорости этой реакции при 25°C равна 0.8 л²/(моль²·мин). Рассчитайте начальную скорость реакции и скорость в момент времени, когда концентрация вещества **A** уменьшится на 0.1 моль/л.

25 баллов

Задание 4. Напишите уравнения химических реакций, соответствующих следующей схеме превращений.



Определите неизвестные вещества **A** – **Ж**. Укажите условия протекания реакций.

30 баллов

Межрегиональная олимпиада школьников
«Будущие исследователи – будущее науки»

2023-2024 уч. г.

г. Саров, Нижегородская область

Химия

Отборочный тур

11 класс

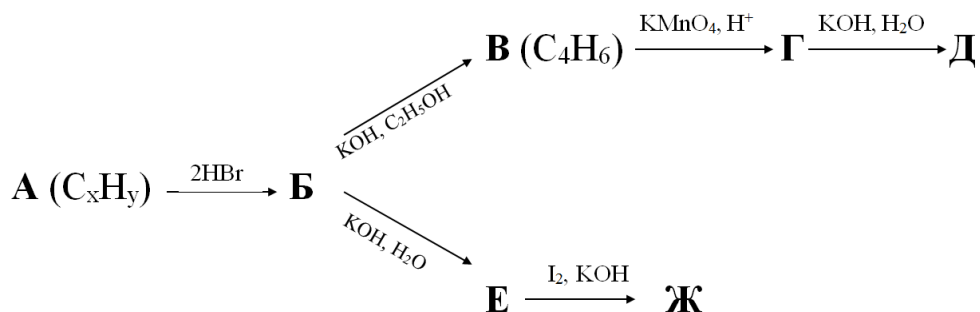
Задание 1. Получите в несколько стадий не менее шести натриевых солей различных органических кислот, используя в качестве исходного вещества глюкозу и любые неорганические реагенты. Приведите уравнения реакций и условия их протекания.

24 балла

Задание 2. При сжигании паров этанола в кислороде выделилось 494.2 кДж теплоты и осталось 19.7 л кислорода (измерено при давлении 101.3 кПа и температуре 27°C). Рассчитайте массовые доли компонентов в исходной смеси. Теплоты образования оксида углерода (IV), паров воды и паров этанола равны 393.5, 241.8 и 277.0 кДж/моль соответственно.

20 баллов

Задание 3. Расшифруйте следующую схему превращений, если известно, что соединения **А** и **В** – изомеры, а соединения **Д** и **Ж** – гомологи.



Напишите уравнения протекающих реакций, указав структурные формулы соединений **А – Ж**.

30 баллов

Задание 4. Два стакана одинаковой массы, в одном из которых находится 6 г карбоната кальция, а в другом 6 г пирита поместили на две чаши весов. К карбонату кальция прилили 50 г 10%-ного раствора соляной кислоты. Вычислите массу 45%-ного раствора азотной кислоты, которую нужно добавить в другой стакан, чтобы после окончания всех реакций весы уравновесились.

26 баллов