



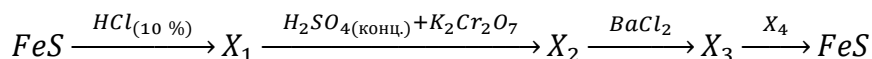
**Задания заключительного тура
олимпиады школьников «Гранит науки»
по профилю Химия
в 2020/2021 учебном году**

**ХИМИЯ****ВАРИАНТ 1****Задание 1 (5 баллов)**

Для предложенной окислительно-восстановительной реакции определить продукты. Реакцию уравнивать, пользуясь методом электронного баланса или методом полуреакций. Реакцию записать в молекулярной и, для реакции, протекающей в растворе, сокращенной ионной форме:

**Задание 2 (15 баллов)**

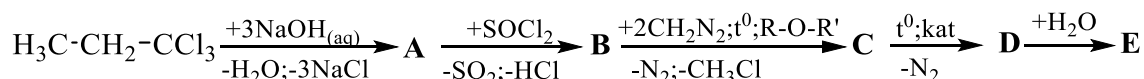
Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие химические превращения, определите неизвестные вещества:



Все реакции следует уравнивать, представить в молекулярной и, для реакций, протекающих в растворе, сокращенной ионной форме. При уравнивании окислительно-восстановительных реакций воспользоваться методом электронного баланса или методом полуреакций.

Задание 3 (15 баллов)

Составить цепочку химических превращений с неизвестными продуктами по приведенному описанию. Реакции уравнивать и указать условия их протекания.

**Задание 4 (20 баллов)**

Экспериментатор опустил кусочек никеля массой 18,9 г в 455 г раствора хлорида железа (III) с содержанием FeCl_3 10 %. После выдерживания пластинки в растворе ее изъяли, при этом оказалось, что массовая доля хлорида железа (III) стала равной массовой доле образовавшейся соли никеля (II). Определите массу пластинки после изъятия из раствора.

Задание 5 (20 баллов)

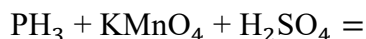
Какая составляющая часть пирожного может прореагировать с солью синильной кислоты, предотвратив, таким образом, ее ядовитое действие. Ответ обоснуйте, приведите уравнения химических реакций.

**Задание 6 (25 баллов)**

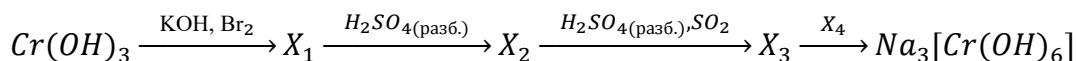
Свинцовые белила представляют одну из наиболее распространенных и важных минеральных красок. Голландский способ получения свинцовых белил является одним из самых старых. Тонкие, скрученные в спираль, свинцовые пластины подвергают действию паров уксусной кислоты, находящейся в горшках, в которые заложены навоз или другое гниющее вещество; уксусу добавляют четверть от объема горшка. Процесс гниения дает тепло, которое необходимо для медленного испарения уксусной кислоты, и двуокись углерода, которая требуется для образования свинцовых белил. Вода из свинцовых белил не выделяется ни при хранении в эксикаторе над серной кислотой, ни при нагревании до 105 °С; вся вода (2,32 % от массы белил) удаляется только при 155 °С, а при 180 °С начинает уже выделяться и углекислый газ в количестве 11,35 % от массы белил. Установите, какой формуле отвечают лучшие сорта свинцовых белил (известно, что это основная соль свинца) и составьте уравнения реакций их получения. Определите, какую массу продукции получали ежемесячно с одной рабочей камеры, вмещающей 8000 горшков объемом 1 л с загрузкой 11 000 кг свинца, если за это время степень превращения свинца составляла не более 50 %.

**ХИМИЯ****ВАРИАНТ 2****Задание 1 (5 баллов)**

Для предложенной окислительно-восстановительной реакции определить продукты. Реакцию уравнять, пользуясь методом электронного баланса или методом полуреакций. Реакцию записать в молекулярной и, для реакции, протекающей в растворе, сокращенной ионной форме:

**Задание 2 (15 баллов)**

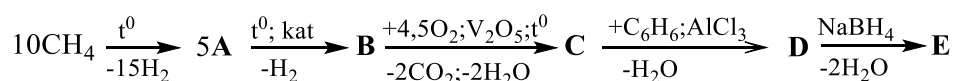
Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие химические превращения, определите неизвестные вещества:



Все реакции следует уравнивать, представить в молекулярной и, для реакций, протекающих в растворе, сокращенной ионной форме. При уравнивании окислительно-восстановительных реакций воспользоваться методом электронного баланса или методом полуреакций.

Задание 3 (15 баллов)

Составить цепочку химических превращений с неизвестными продуктами по приведенному описанию. Реакции уравнивать и указать условия их протекания.

**Задание 4 (20 баллов)**

Экспериментатор смешал 1,17 г калия и 0,64 г серы и прогред полученный порошок в отсутствии кислорода. Полученный порошок обработал водой и образовавшийся прозрачный раствор разбавил до объема 50 мл. Определите молярные концентрации соединений в образовавшемся растворе. Вычислите максимальную массу брома, который может прореагировать с полученным раствором.

Задание 5 (20 баллов)

Как можно объяснить появление смеси алкенов при дегидратации 2,3-диметилбутанола серной кислотой? Аргументировать свой ответ уравнениями реакций.

**Задание 6 (25 баллов)**

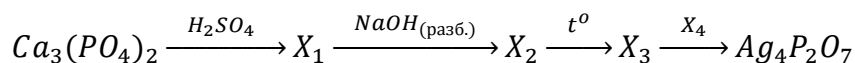
Суть Байеровского способа получения глинозёма состоит в выщелачивании предварительно раздробленного и измельченного боксита щелочно-алюминатным раствором с каустическим модулем (молярное отношение Na_2O к Al_2O_3) $\alpha_k = 3,5$. Алюминийсодержащие минералы, гиббсит $\text{Al}(\text{OH})_3$ или бемит AlOOH , взаимодействуют с раствором каустической щелочи, в результате чего алюминий переходит в раствор. Кремнийсодержащие минералы – силикаты алюминия с общей формулой $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – в процессе выщелачивания боксита взаимодействуют с алюминатным раствором с образованием малорастворимого моногидрата ортосиликата алюминия-натрия. В результате теряются, переходя в шлам, полезные компоненты – Na_2O и Al_2O_3 . На завод поступила гиббсит-бемитовая бокситовая руда с массовой долей оксида кремния 6 % и массовой долей оксида алюминия 52 %, из которых 20 % приходится на долю оксида алюминия, содержащегося в гиббсите. В расчёте на 1000 тонн руды: 1) определите массу шлама; 2) вычислите массу каустической щелочи с массовой долей гидроксида натрия 97 %, которая требуется для разложения алюминийсодержащих минералов боксита согласно стехиометрии; 3) определите массу каустической щелочи, требуемой для обеспечения каустического модуля при выщелачивании, и объем раствора щелочи с массовой долей 22 %, плотностью $1,24 \text{ г/см}^3$.

**ХИМИЯ****ВАРИАНТ 3****Задание 1 (5 баллов)**

Для предложенной окислительно-восстановительной реакции определить продукты. Реакцию уравнять, пользуясь методом электронного баланса или методом полуреакций. Реакцию записать в молекулярной и, для реакции, протекающей в растворе, сокращенной ионной форме:

**Задание 2 (15 баллов)**

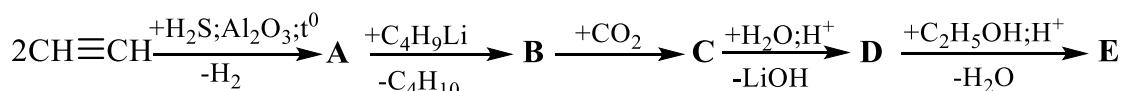
Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие химические превращения, определите неизвестные вещества:



Все реакции следует уравнивать, представить в молекулярной и, для реакций, протекающих в растворе, сокращенной ионной форме. При уравнивании окислительно-восстановительных реакций воспользоваться методом электронного баланса или методом полуреакций.

Задание 3 (15 баллов)

Составить цепочку превращений органических веществ с неизвестными продуктами по приведенному описанию. Реакции уравнивать и указать условия их протекания.

**Задание 4 (20 баллов)**

Экспериментатор поместил 23,7 г сульфата калия в химический стакан с раствором бромида бария массой 150 г и процентным содержанием бромида бария 19,8%. В дальнейшем экспериментатор опустил в химический стакан с полученной смесью газоотводную трубку и подал 2,24 литра оксида серы (IV), измеренного при нормальных условиях. Определите массу полученного осадка и массовые доли веществ в образовавшемся растворе.

Задание 5 (20 баллов)

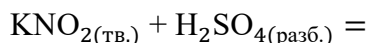
Произошёл пожар. В процессе расследования выдвигается версия поджога. На месте возгорания экспертиза обнаружила следы углеводородов. Адвокат гражданина, подозреваемого в поджоге, заявил, что поджога не было, а на этом месте просто сгорел линолеум. Докажите факт поджога, аргументируя необходимыми химическими знаниями. Приведите уравнения реакций.

**Задание 6 (25 баллов)**

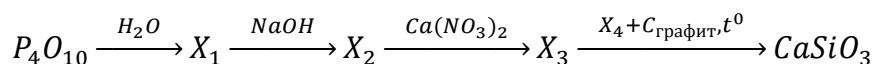
Для получения оксида титана в производственной практике применяют способ прямого хлорирования шихты, состоящей из титанового шлака и нефтяного кокса. Массовая доля кокса в шихте составляет 25 % при массовой доле оксида титана в концентрате 85 %. Хлорирование проводят при температуре 950 °С и давлении 1 атм. Расход хлора составляет 0,9 т на 1 т тетрахлорида титана. Газовая смесь по окончании хлорирования содержит четыреххлористый титан, двуокись углерода, угарный газ и некоторое количество остаточного хлора. Для расчёта степени превращения двуокиси углерода в угарный газ по реакции Будуара провели контрольный эксперимент, на проведение которого взяли 10 г углерода и 10 л двуокиси углерода при обычных (температура 25 °С и давление 1 атм.) условиях. Смесь нагрели до температуры 950 °С при атмосферном давлении. По окончании процесса объем газовой смеси увеличился в 8,1 раза. Рассчитайте состав газовой смеси, полученной при хлорировании 100 т титанового концентрата, содержащего массовую долю оксида титана 85 %, массовую долю оксида железа (II) 6 %, массовую долю алюминия (в пересчёте на оксид) 6 % и оксид кремния. Массовая доля углерода в нефтяном коксе составляет не менее 97 %. Какой объём воздуха в расчёте на нормальные условия требуется для дожига угарного газа (объёмная доля кислорода в воздухе 21 %)?

**ХИМИЯ****ВАРИАНТ 4****Задание 1 (5 баллов)**

Для предложенной окислительно-восстановительной реакции определить продукты. Реакцию уравнивать, пользуясь методом электронного баланса или методом полуреакций. Реакцию записать в молекулярной и, для реакции, протекающей в растворе, сокращенной ионной форме:

**Задание 2 (15 баллов)**

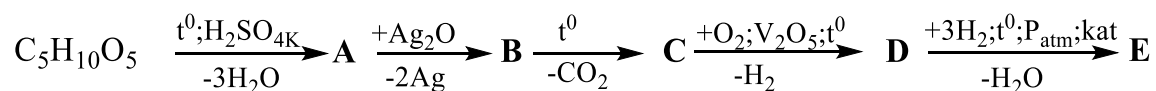
Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие химические превращения, определите неизвестные вещества:



Все реакции следует уравнивать, представить в молекулярной и, для реакций, протекающих в растворе, сокращенной ионной форме. При уравнивании окислительно-восстановительных реакций воспользоваться методом электронного баланса или методом полуреакций.

Задание 3 (15 баллов)

Составить цепочку химических превращений с неизвестными продуктами по приведенному описанию. Реакции уравнивать и указать условия их протекания.

**Задание 4 (20 баллов)**

Экспериментатор пропустил смесь газов, средняя молярная масса которой на 5% меньше молярной массы гелия, состоящую из водорода и азота над нагретым катализатором. Судя по запаху, образовался аммиак, а средняя молярная масса смеси газов стала больше молярной массы гелия. Определите, больше какого выхода аммиака описанные выше условия будут соблюдены.

Задание 5 (20 баллов)

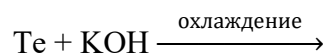
Во время Второй мировой войны в качестве смазочного материала применяли масло, содержащее в своем составе гидроксикислоту с молярной массой 298 г/моль, состоящую по массе из 72,5 % углерода, 11,4 % водорода и кислорода. Это масло можно охарактеризовать йодным числом, числом омыления и положительной пробой с бромной водой. Определите структурную формулу масла и составьте соответствующие уравнения реакций.

**Задание 6 (25 баллов)**

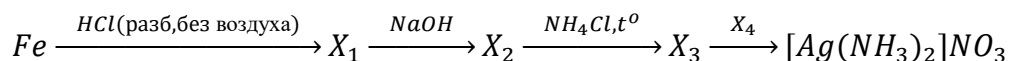
Основное количество выпускаемого диоксида титана из ильменитового концентрата (массовая доля ильменита - метатитанат железа (II) - 90 % и кианит, $\text{Al}_2\text{O}(\text{SiO}_4)$) получают сернокислотным способом. Минеральное сырьё обрабатывают серной кислотой с массовой долей основного вещества 94 % (плотность $1,83 \text{ г/см}^3$) при температуре $130 \text{ }^\circ\text{C}$. Раствор серной кислоты берут, исходя из пятикратного избытка H_2SO_4 по отношению к массе оксида титана, содержащегося в концентрате. Полученный пек обрабатывают пятикратным объёмом воды. При этом титан и другие металлы в виде сульфатов полностью переходят в раствор, который имеет плотность $1,53 \text{ г/см}^3$. Из раствора перед выделением диоксида титана удаляют железо в виде железного купороса, который осаждают при температуре $-5 \text{ }^\circ\text{C}$. Остаточная концентрация железа в растворе обычно составляет не более 20 г/л в пересчёте на трёхокись железа. Титан выделяют из раствора в виде метатитановой кислоты по реакции гидролиза сульфата оксотитана. При проведении контрольного опыта к пробе раствора выщелачивания объёмом $0,5 \text{ л}$ прибавили избыток железных опилок, после чего массовая доля соли железа в полученном растворе составила 36 %. При охлаждении этого раствора выпало 278 г кристаллогидрата, а массовая доля соли в растворе снизилась до 25,34 %. Установите формулу железного купороса. Вычислите объём технической серной кислоты (массовая доля H_2SO_4 94 %), требуемый для сульфатизации 100 т ильменитового концентрата. Рассчитайте массовые доли веществ в растворе выщелачивания и определите стехиометрический расход железных опилок на 1 м^3 этого раствора для перевода железа в форму купороса. Определите, какую массу пигментной двуокиси титана марки Р-02 (массовая доля TiO_2 93 %) и железного купороса получают при переработке 100 т ильменитового концентрата, если потери двуокиси титана при прокаливании метатитановой кислоты составляют 1 %.

**ХИМИЯ****ВАРИАНТ 5****Задание 1 (5 баллов)**

Для предложенной окислительно-восстановительной реакции определить продукты. Реакцию уравнять, пользуясь методом электронного баланса или методом полуреакций. Реакцию записать в молекулярной и, для реакции, протекающей в растворе, сокращенной ионной форме:

**Задание 2 (15 баллов)**

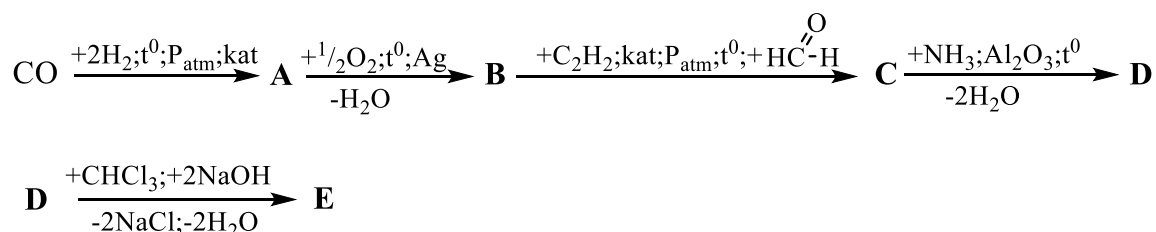
Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие химические превращения, определите неизвестные вещества:



Все реакции следует уравнивать, представить в молекулярной и, для реакций, протекающих в растворе, сокращенной ионной форме. При уравнивании окислительно-восстановительных реакций воспользоваться методом электронного баланса или методом полуреакций.

Задание 3 (15 баллов)

Составить цепочку химических превращений с неизвестными продуктами по приведенному описанию. Реакции уравнивать и указать условия их протекания.

**Задание 4 (20 баллов)**

Перед экспериментатором поставлена задача – установить формулу соединения металла с кислородом. Сначала он взял 32,9 г изучаемого соединения и подействовал на него избытком углекислого газа. Образовалось твердое соединение **X** и выделился газ **Y**. Все образовавшееся вещество **X** экспериментатор растворил в воде и добавил к полученному раствору избыток нитрата бария. Выпало 27,58 г осадка. Собранный газ **Y** экспериментатор закачал в емкость с раскаленной медью, что после полного взаимодействия привело к увеличению массы ёмкости на 6,72 г.

**Задание 5 (20 баллов)**

Лаборант-неорганик приготовил 20% раствор едкого натра. Зная о вредном воздействии щёлочи на стекло, он перелил приготовленный раствор в пластиковую бутылку из-под лимонада. Через неделю на полке шкафа образовалась лужа, а в дырявой помутневшей бутылке находилась сероватая непрозрачная жидкость с какими-то хлопьями... Объясните произошедшее, если пластиковый материал бутылки представлял собой лавсан. Приведите структурную формулу лавсана и химическую реакцию его синтеза.

Задание 6 (25 баллов)

Сероводород и диоксид углерода являются кислыми коррозионно-агрессивными компонентами горючих газов, которые способствуют коррозии трубопроводов. При промышленной подготовке их удаляют при пропускании газа под давлением 1,5 МПа и температуре 25 °С через водный раствор, содержащий массовую долю моноэтаноламина 20 % (плотность 1,05 г/см³). Моноэтаноламин регенерируют, сероводород отправляют на переработку в Клаус-процесс для получения серы и серной кислоты. Сероводород при давлении 2 МПа и температуре 1100 °С окисляют стехиометрическим количеством кислорода воздуха и в каталитическом процессе при температуре 260 °С получают серу в виде одноатомного газа. При реакции стехиометрического соотношения H₂S и кислорода конечный объём газов в 2,15 раза превышает взятый для реакции объём сероводорода. Каталитическая реакция сероводорода с оксидом серы протекает со степенью превращения H₂S 96 %, сера образуется как моноатомный газ.

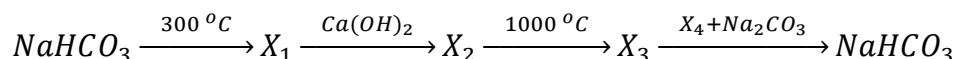
Вычислите объём водного раствора моноэтаноламина для промышленной подготовки 100 000 м³ природного газа (н.у.), содержащего объёмную долю сероводорода 5 % и диоксида углерода 2,35 %. Известно, что при поглощении избытка сероводорода 290,5 мл раствора моноэтаноламина его масса увеличивается на 34 г и образуется 95 г соли, а при взаимодействии с диоксидом углерода образуется тот же тип соли. Определите состав газовой смеси после протекания Клаус-процесса и конденсации серы, и массу серы, которая при этом может быть получена.

**ХИМИЯ****ВАРИАНТ 6****Задание 1 (5 баллов)**

Для предложенной окислительно-восстановительной реакции определить продукты. Реакцию уравнять, пользуясь методом электронного баланса или методом полуреакций. Реакцию записать в молекулярной и, для реакции, протекающей в растворе, сокращенной ионной форме:

**Задание 2 (15 баллов)**

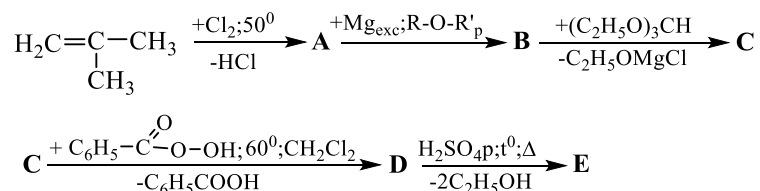
Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие химические превращения, определите неизвестные вещества:



Все реакции следует уравнивать, представить в молекулярной и, для реакций, протекающих в растворе, сокращенной ионной форме. При уравнивании окислительно-восстановительных реакций воспользоваться методом электронного баланса или методом полуреакций.

Задание 3 (15 баллов)

Составить цепочку химических превращений с неизвестными продуктами по приведенному описанию. Реакции уравнивать и указать условия их протекания.

**Задание 4 (20 баллов)**

Экспериментатор прокалил смесь массой 49 г. Смесь состояла из избытка гидроксида калия и ацетата калия. В результате прокаливания компоненты смеси прореагировали с выделением газа, который экспериментатор собрал и соединил с парами брома. В результате данного взаимодействия образовалось 25.3 г трибромметана. Важно отметить, что выход трибромметана составил 40% от теоретического. Найдите массовые доли гидроксида калия и ацетата калия в исходной смеси.

**Задание 5 (20 баллов)**

Ряд сложных эфиров органических кислот с «длиннохвостыми» спиртами не удаётся получить с помощью классической реакции этерификации. Для их синтеза проводят переэтерификацию эфиров данной карбоновой кислоты из низшего спирта, проводя реакцию с избытком высшего спирта.

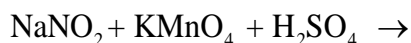
Какое оборудование применяют в данном синтезе? Какое различие в физических свойствах участников реакции является условием проведения данного процесса? Напишите реакцию переэтерификации и объясните, почему рассматриваемая реакция протекает в прямом, а не в обратном направлении.

Задание 6 (25 баллов)

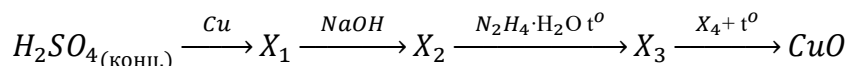
Основное количество аммиака при коксовании углей образуется за счёт прямого выделения NH_3 при пиролизе азотсодержащих соединений угля. Количество связываемого в аммиак азота достигает 15 % от его массы в угле. 20 % от выделяющегося при коксовании угля аммиака содержится в надсмольной воде. Аммиак, содержащийся в надсмольной воде, делят на «связанный» и «летучий». «Летучий» аммиак представляет собой карбонат и сульфид аммония, которые разлагаются при нагревании. Связанный аммиак содержится в виде хлорида и сульфата аммония, откуда его выделяют по реакции с известковым молоком. Надсмольная вода содержит 1,3 г/л углекислого газа, 8,00 г/л серы, из которой 13,64 % является сульфидной. Количество надсмольной воды зависит от влажности угля (10 % от массы угля) и количества пиролизной воды (2 % от массы угля). Плотность надсмольной воды 1,02 г/см³. Вычислите массовые доли аммиак-содержащих солей в надсмольной воде, если массовая доля азота в угле 3,4 %. Какой объем известкового молока с массовой долей по оксиду кальция 10 % и плотностью 1,1 г/см³ потребуется для выделения связанного аммиака? Расчет провести на 1000 т угля.

**ХИМИЯ****ВАРИАНТ 7****Задание 1 (5 баллов)**

Для предложенной окислительно-восстановительной реакции определить продукты. Реакцию уравнять, пользуясь методом электронного баланса или методом полуреакций. Реакцию записать в молекулярной и, для реакции, протекающей в растворе, сокращенной ионной форме:

**Задание 2 (15 баллов)**

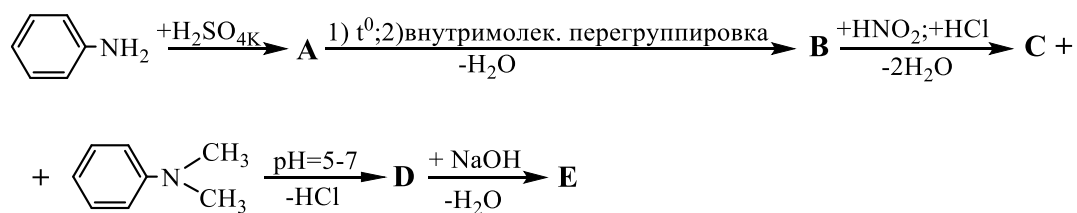
Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие химические превращения, определите неизвестные вещества:



Все реакции следует уравнивать, представить в молекулярной и, для реакций, протекающих в растворе, сокращенной ионной форме. При уравнивании окислительно-восстановительных реакций воспользоваться методом электронного баланса или методом полуреакций.

Задание 3 (15 баллов)

Составить цепочку химических превращений с неизвестными продуктами по приведенному описанию. Реакции уравнивать и указать условия их протекания.

**Задание 4 (20 баллов)**

Экспериментатор поместил 2,0 г сульфида хрома (III) в раствор гидроксида калия объемом 16,54 мл, плотностью 1,185 г/мл и содержанием KOH 20 %. Полученную взвесь отфильтровали, собранный фильтрат разбавили до 50 мл. Определите молярные концентрации компонентов разбавленного фильтрата.

**Задание 5 (20 баллов)**

Данная кислота входит в состав облепихового масла, у неё низкая температура плавления, поэтому на морозе ягоды облепихи остаются мягкими. Рассматриваемая кислота обесцвечивает бромную воду, при этерификации с глицерином образует жидкий жир. В качестве экстрагента-комплексообразователя эта кислота взаимодействует с тяжелыми металлами и используется для промышленного разделения последних. Приведите название кислоты, напишите ее структурную формулу и все уравнения реакций, указанные в условии.

Задание 6 (25 баллов)

Сульфат аммония и пиридиновые основания получают на коксохимических заводах в сульфатном отделении цеха улавливания. Исходным сырьём служит коксовый газ, содержащий от 7 до 12 г/м³ аммиака и от 0,5 до 0,9 г/м³ пиридина, и регенерированная серная кислота с массовой долей моногидрата 50 %. Выход коксового газа составляет 324 м³ на 1 тонну угля. Количество связываемого в аммиак азота достигает 15 % от его массы в угле, в коксовый газ переходит 80 % от образующегося аммиака. Количество азота, образующего пиридин, составляет 0,16 %. Для выделения сульфата аммония коксовый газ, полученный при коксовании 100 000 т угля с массовой долей азота 2,625 % пропустили сначала через раствор объемом 1 500 м³ с массовой долей по сульфату аммония 40 % и по серной кислоте 30 % (плотность 1,61 г/см³), затем через раствор объемом 2000 м³ с массовой долей по серной кислоте 22 % и сульфату аммония 14 % (плотность 1,23 г/см³). Установите состав второго раствора (массовые доли). Какой объем раствора с массовой долей серной кислоты 22 % (плотность 1,15 г/см³) потребуется для хемосорбции пиридина с образованием кислой и средней соли в мольном отношении 3:1?

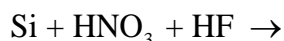


ХИМИЯ

ВАРИАНТ 8

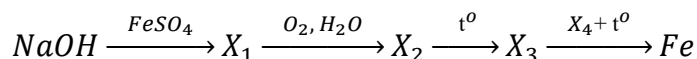
Задание 1 (5 баллов)

Для предложенной окислительно-восстановительной реакции определить продукты. Реакцию уравнивать, пользуясь методом электронного баланса или методом полуреакций. Реакцию записать в молекулярной и, для реакции, протекающей в растворе, сокращенной ионной форме:



Задание 2 (15 баллов)

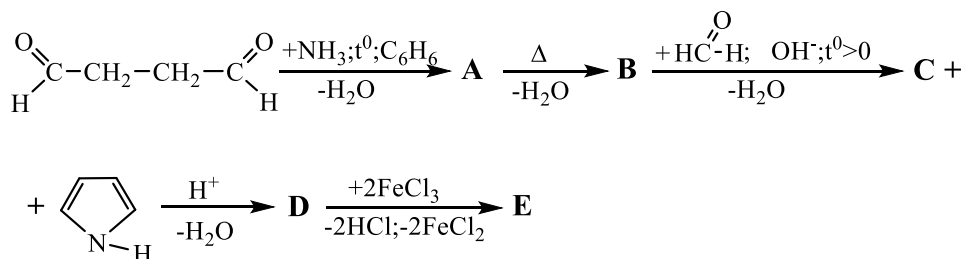
Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие химические превращения, определите неизвестные вещества:



Все реакции следует уравнивать, представить в молекулярной и, для реакций, протекающих в растворе, сокращенной ионной форме. При уравнивании окислительно-восстановительных реакций воспользоваться методом электронного баланса или методом полуреакций.

Задание 3 (15 баллов)

Составить цепочку химических превращений с неизвестными продуктами по приведенному описанию. Реакции уравнивать и указать условия их протекания.

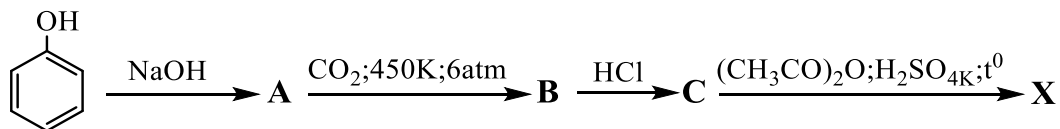


Задание 4 (20 баллов)

Экспериментатор пропустил смесь газов, состоящую из водорода и азота над нагретым катализатором. До пропускания над катализатором средняя молярная масса смеси была меньше молярной массы гелия. Судя по запаху, образовался аммиак, а средняя молярная масса новой смеси газов стала больше молярной массы гелия. Сравнив практический выход газа с теоретическим, экспериментатор обнаружил, что она составляет 60 %. Определите области возможных объемных концентраций азота в исходной и конечной смесях, при которых описанные выше условия будут соблюдены.

**Задание 5 (20 баллов)**

Фенол является продуктом многотоннажного производства и используется для синтеза ряда важных веществ. Так, в результате следующего синтеза получается вещество X – основа многих лекарственных препаратов:



Вещество C может быть получено окислением вещества Y, содержащего 26,20% кислорода по массе. Под действием щелочи Y превращается в эквимольную смесь Y₁ и Y₂. В слабокислой среде вещество Y превращается в Y₃, массовая доля кислорода в котором составляет 21,22%. В структуре Y₃ содержится четыре шестичленных цикла.

- Как получали ранее и как получают сейчас фенол в промышленности?
- Расшифруйте приведенную схему превращений и изобразите структурные формулы веществ A, B, C и X.
- Приведите структурные формулы соединений Y, Y₁, Y₂ и Y₃ и схемы превращений с их участием, описанные в задании.
- Действие на Y водного раствора FeCl₃ приводит к появлению фиолетово-красного окрашивания. Поясните результаты опыта, если продукт этой реакции разделим на энантиомеры.

Задание 6 (25 баллов)

Синтез метанола в промышленности в настоящее время проводится из синтез-газа, который получают методом паро-углекислотной конверсии, основанной на взаимодействии метана а) с углекислым газом и б) с водяным паром. При взаимодействии метана со стехиометрическим количеством углекислого газа объем реакционной смеси возрастает в 3,8 раза по отношению к количеству взятого диоксида углерода. В результате реакции метана с трёхкратным избытком водяного пара при температуре 800 °С и давлении 30 атм. общий объем реакционной смеси увеличивается в 5,8 раза по отношению к исходному объёму метана. По окончании образования синтез-газа полученную газовую смесь охлаждают, отделяют пары воды и направляют на каталитический синтез метанола, протекающий при давлении 10 МПа и 350 °С. При синтезе метанола объем газа увеличивается в 2,4 раза по отношению к взятому количеству угарного газа. При синтезе метанола (объем приведён к н.у.) из 12 500 м³ метана, 30 000 м³ паров воды и 2 500 м³ углекислого газа рассчитайте состав газовой смеси после конверсии метана, вычислите массу метанола и воды.