



ХИМИЯ

ВАРИАНТ 1

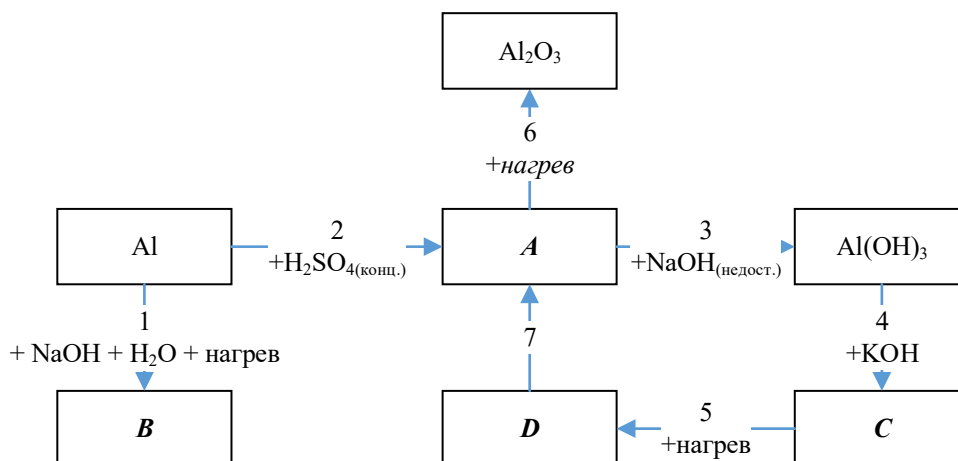
Задание 1 (5 баллов)

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, в сокращенной ионно-молекулярной форме:



Задание 2 (10 баллов)

Определите формулы веществ *A*, *B*, *C*, *D*. Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить следующие химические превращения. Вещества в цепочке могут находиться как в твердом состоянии, так и в растворе. При уравнивании окислительно-восстановительных реакций воспользоваться методом электронного баланса или методом полуреакций:



Задание 3 (15 баллов)

Вещество *A* с относительной молекулярной массой 70 сгорает полностью с выделением при нормальных условиях 1120 мл CO_2 и 0,9 г H_2O . Вещество *A* массой 0,7 г реагирует с дихроматом калия в среде серной кислоты с образованием смеси, из которой можно выделить вещество *B* массой 0,58 г. Вещество *B* реагирует с водородом, образуя соединение *C*. Определить вещества *A*, *B* и *C*.

Задание 4 (20 баллов)

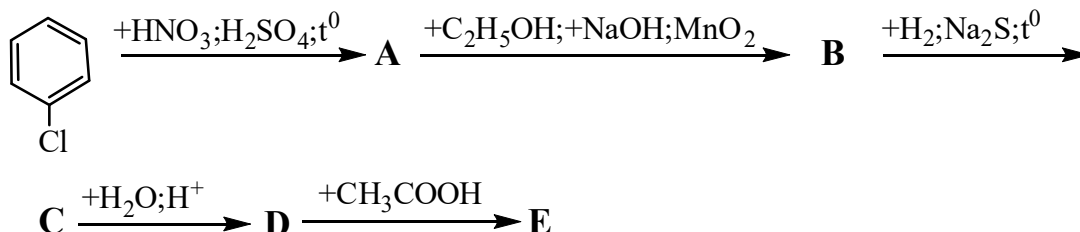
Лаборант взял две одинаковые навески неизвестного металла. Первую поместил в стакан с 429,82 мл 20 % серной кислоты ($\rho = 1,14$ г/мл), в результате чего металл полностью растворился, образовав 22,53 % раствор своего сульфата. Вторую навеску лаборант полностью растворил в 160 г раствора гидроксида натрия, с образованием соответствующей комплексной соли. Реакции металла с серной кислотой и гидроксидом натрия считать стехиометрическими. Напишите уравнения протекающих реакций. Определите массовую долю образовавшегося в



результате реакции со щелочью вещества. Назовите искомый металл и образовавшейся в результате реакции со щелочью продукт.

Задание 5 (20 баллов)

Предложите формулы органических веществ и уравнения химических реакций в соответствии со схемой превращений.



Задание 6 (30 баллов)

Плавку на штейн проводят в шахтных печах при температуре от 1300 до 1400 °С. Шихта содержит никелевую руду, кокс и сульфидирующую добавку – гипс (двухводный сульфат кальция). Кокс в шихту добавляют из расчёта создания восстановительной атмосферы угарного газа за счёт горения углерода. Расход воздуха – стехиометрический по отношению к реакциям углерода. Степень превращения углерода до углекислого газа 20 %. Угарный газ участвует в разложении гипса и реакциях сульфидизации оксидов никеля (степень превращения 88 %) и железа (степень превращения 20 %) с диоксидом серы, образующимся из гипса в присутствии угарного газа.

Для шихты, содержащей 100 т окисленной никелевой руды, сульфидирующую добавку (гипс) в количестве 30 % от массы руды, кокс в количестве 13 % от массы руды, флюсовые добавки кварца (оксид кремния) – 17 % от массы руды и известняка (карбонат кальция) – 21 % от массы руды

1) Определить вещественный состав **шихты**, считая, что руда с массовой долей влаги 1,8 % содержит (массовые доли) никель – 2,01 % в виде оксида; железо - 23,97 % в виде бурого железняка (моногидрат оксида железа, в котором массовая доля железа 70 %); магний - 6,84 % в виде талька (моногидрат силиката магния с массовой долей оксида магния 31,7 %, оксида кремния 63,5 %); алюминий - 2,86 % в виде каолинита (двухводный силикат алюминия с массовой долей оксида алюминия 40 %, оксида кремния 46 %); кремний - 17,25 % в составе силикатов магния, алюминия и как кварц. Считать, что кокс состоит только из углерода.

2) Составить уравнения реакций, протекающих при плавке на штейн в восстановительных условиях;

3) Рассчитать состав отходящих газов (мольные доли), принимая, что воздух состоит из азота и кислорода; объёмная (мольная) доля кислорода 21 %.



ХИМИЯ

ВАРИАНТ 2

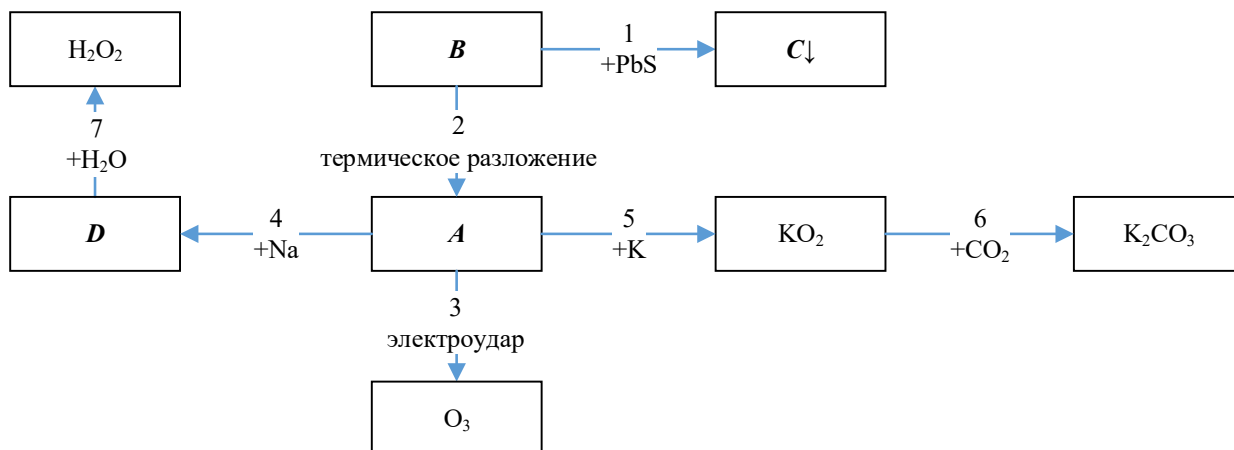
Задание 1 (5 баллов)

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, в сокращенной ионно-молекулярной форме:



Задание 2 (10 баллов)

Определите формулы веществ *A*, *B*, *C*, *D*. Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить следующие химические превращения. Вещества в цепочке могут находиться как в твердом состоянии, так и в растворе. При уравнивании окислительно-восстановительных реакций воспользоваться методом электронного баланса или методом полуреакций:



Задание 3 (15 баллов)

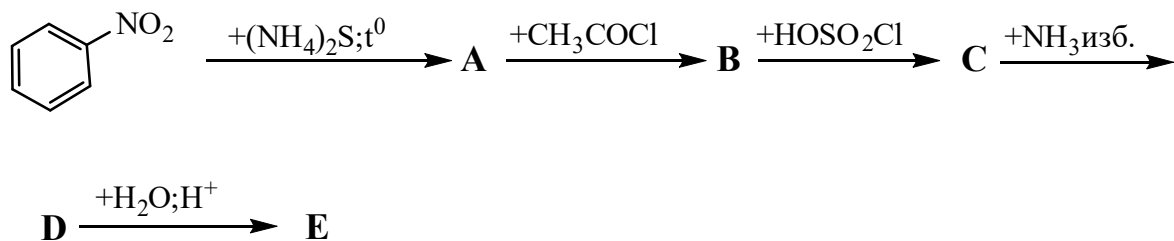
Органическое вещество *A*, имеющее в своем составе 24,24% углерода, 4,04% водорода и хлора, нагрели в воде со слабым основанием. В результате этой реакции получили соединение *B*, которое прореагировало с реактивом Толленса. Определить вещества *A* и *B*. Написать структурные формулы и реакции.

Задание 4 (20 баллов)

Лаборант взял две одинаковые навески неизвестного металла. Первую поместил в стакан с 429,82 мл 20 % серной кислоты ($\rho = 1,14$ г/мл), в результате чего металл полностью растворился, образовав 29,165 % раствор своего сульфата. Вторую навеску лаборант полностью растворил в 800 г раствора гидроксида натрия, с образованием соответствующей комплексной соли. Реакции металла с серной кислотой и гидроксидом натрия считать стехиометрическими. Напишите уравнения протекающих реакций. Определите массовую долю образовавшегося в результате реакции со щелочью вещества. Назовите искомый металл и образовавшейся в результате реакции со щелочью продукт.

**Задание 5 (20 баллов)**

Предложите формулы органических веществ и уравнения химических реакций в соответствии со схемой превращений.

**Задание 6 (30 баллов)**

Одной из основных операций переработки медных концентратов является плавка на штейн. Медные рудные концентраты представляют собой смесь сульфидов железа и цветных металлов, и пустой породы, представленной обычно оксидами алюминия, кремния и кальция. При этом ставят задачу как можно полнее перевести в штейн медь и другие ценные рудные компоненты в виде сульфидов (цинк, никель и т.п.), а пустую породу и железо в оксидной форме перевести в шлак. Шлаки являются вторым обязательным продуктом большинства металлургических плавов. Они образуются за счёт ошлакования пустой породы и флюсов и состоят в основном из оксидов. Основными компонентами шлаков цветной металлургии являются оксиды кремния, двухвалентного железа и кальция. Для получения шлаков оптимального состава в качестве флюсов в цветной металлургии чаще всего используют кварциты и известняки. Расчёт флюса и его добавку проводят, если состав самоплавкого шлака, получаемого непосредственно при плавке сульфидного медного сырья, не соответствует заводским нормам.

Для 500 т медного концентрата, содержащего массовые доли меди – 14,20 %; цинка – 1,51 %; железа – 35,49 %, серы – 41,30 %; кремния – 2,33 %; кальция – 0,72 %; алюминия 0,79 %; кислорода – 3,66 %. Согласно техническим условиям, отвальный шлак должен содержать 36 % оксида кремния и 5 % оксида кальция.

1) Рассчитать вещественный состав концентрата, учитывая, что медь содержащее соединение (халькопирит) содержит массовую долю серы 34,88 % и 30,52 % железа, цинк находится в составе сфалерита с массовой долей цинка 67,0 %, остаточное железо – в составе пирита.

2) Составить уравнения реакций окислительной плавки, отметив процессы, приводящие к образованию шлака.

3) Вычислить вещественный состав (массовые доли оксидов) самоплавкого шлака, получаемого без флюсовой добавки, учитывая механические потери меди в составе шлака 4 %, что составит 1,30 % от его массы, цинк распределяется между шлаком и штейном в соотношении 40:60 %, механические потери кремния в составе штейна составляют 18,45 %. Медь в составе шлака представлена низшим сульфидом (халькозин) с массовой долей серы в составе вещества 20 %, массовая доля кислорода в шлаке 26,37 %; кальций и алюминий в форме оксидов полностью переходят в состав шлака.

4) Установить соответствие состава шлака техническим условиям, при необходимости рассчитать флюсовые добавки известняка (массовая доля окиси кальция 56 %) и кварца (100 % окись кремния) для получения шлака требуемого состава. Уточнить вещественный состав (массовые доли оксидов) шлака с учётом флюсовых добавок.

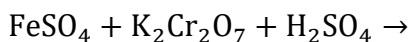


ХИМИЯ

ВАРИАНТ 3

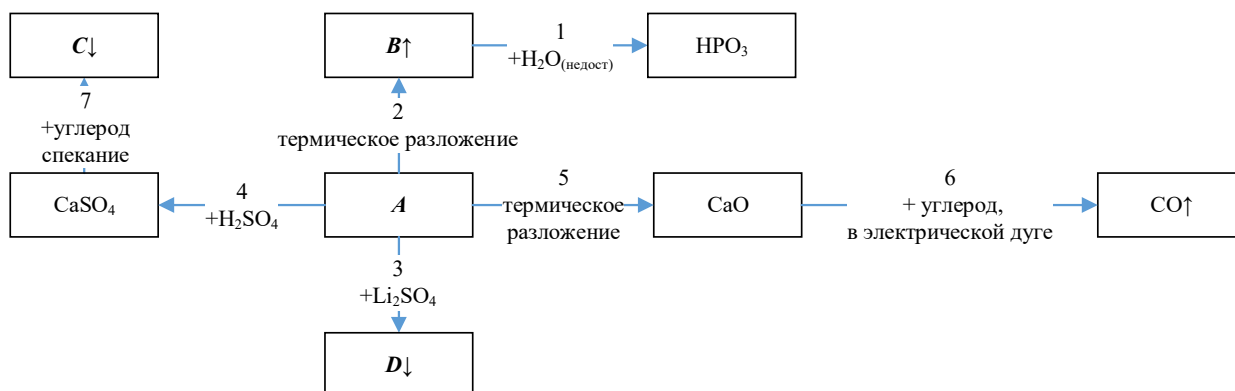
Задание 1 (5 баллов)

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, в сокращенной ионно-молекулярной форме:



Задание 2 (10 баллов)

Определите формулы веществ *A*, *B*, *C*, *D*. Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить следующие превращения. Вещества в цепочке могут находиться как в твердом состоянии, так и в растворе. Окислительно-восстановительные реакции должны сопровождаться методом полуреакций или методом электронного баланса:

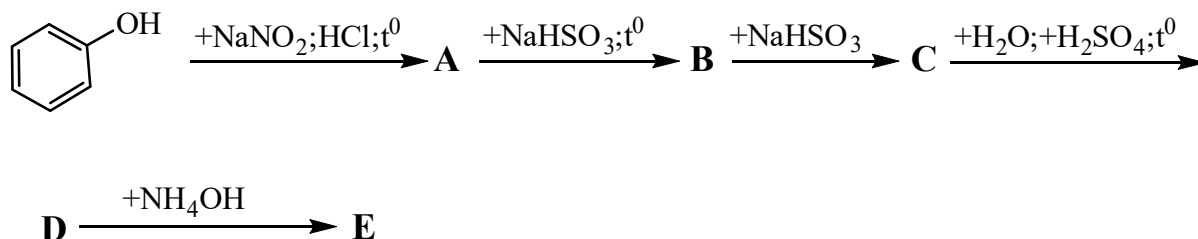


Задание 4 (20 баллов)

Лаборант взял две одинаковые навески неизвестного металла. Первую поместил в стакан с 160,93 мл 20 % соляной кислоты ($\rho = 1,134$ г/мл), в результате чего металл полностью растворился, образовав 23,36 % раствор своего хлорида. Вторую навеску лаборант полностью растворил в 160 г раствора гидроксида натрия, с образованием соответствующей комплексной соли. Реакции металла с соляной кислотой и гидроксидом натрия считать стехиометрическими. Напишите уравнения протекающих реакций. Определите массовую долю образовавшегося в результате реакции со щелочью вещества. Назовите искомый металл и образовавшийся в результате реакции со щелочью продукт.

Задание 5 (20 баллов)

Предложите формулы органических веществ и уравнения химических реакций в соответствии со схемой превращений.

**Задание 6 (30 баллов)**

Целью восстановительной плавки окисленных никелевых руд – максимальное извлечение никеля в штейн (85 %) и ошлакование железа, содержащегося в руде в виде бурого железняка и пустой породы (каолинит, тальк). Шлаки являются вторым обязательным продуктом большинства металлургических плавов. Шлак представляет собой смесь оксидов железа (II) и других элементов, составляющих флюс, пустую породу, сульфидирующие добавки. Плавку на штейн проводят в шахтных печах при температуре от 1300 до 1400 °С. Шихта содержит никелевую руду, кокс, сульфидирующую добавку – гипс (двухводный сульфат кальция) и флюс. Кокс в шихту добавляют из расчёта создания восстановительной атмосферы угарного газа за счёт горения углерода. Расход воздуха – стехиометрический по отношению к реакциям углерода. Степень превращения углерода до угарного газа 80 %. Угарный газ участвует в разложении гипса и реакциях сульфидизации оксидов никеля (степень превращения 88 %) и железа (степень превращения 20 %) с диоксидом серы, образующимся из гипса в присутствии угарного газа. В качестве флюсов используют кварциты и известняки. Расчёт флюса и его добавку проводят, если состав самоплавкого шлака, получаемого непосредственно при плавке сырья, не соответствует заводским нормам.

Для шихты, содержащей 100 т окисленной никелевой руды, сульфидирующую добавку (гипс) в количестве 30 % от массы руды и кокс в количестве 8 % от массы руды

1) определить элементный и вещественный (в пересчёте на оксиды) состав **шихты**, считая, что руда с массовой долей влаги 1,8 % содержит (массовые доли) оксид никеля – 2,55 %; бурый железняк (моногидрат оксида железа, в котором массовая доля железа 70 %) – 38,08 %; тальк (моногидрат силиката магния с массовой долей оксида магния 31,7 %, оксида кремния 63,5 %) – 35,91 %; каолинит – 13,71 % (двухводный силикат алюминия с массовой долей оксида алюминия 40 %, оксида кремния 46 %) и кварц. Считать кокс состоящим только из углерода.

2) составить уравнения реакций, протекающих при плавке на штейн в восстановительных условиях, отметив процессы, приводящие к переходу железа в состав шлака;

3) вычислить вещественный состав (в пересчёте на массовые доли оксидов) самоплавкого шлака, получаемого без флюсовой добавки, считая, что извлечение в штейн никеля – 85 %, железа – 19 %, масса кислорода, приходящаяся на эти два оксида равна 5,633 т.

4) установить соответствие состава шлака техническим условиям, предусматривающим массовую долю оксида кремния в составе шлака 46 % и оксида кальция 18 % и рассчитать флюсовые добавки известняка (массовая доля окиси кальция 56 %) и кварца (100 % двуокись кремния) для получения шлака требуемого состава. Уточнить вещественный состав (массовые доли) шлака с учётом флюсовых добавок.

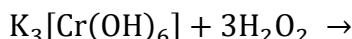


ХИМИЯ

ВАРИАНТ 4

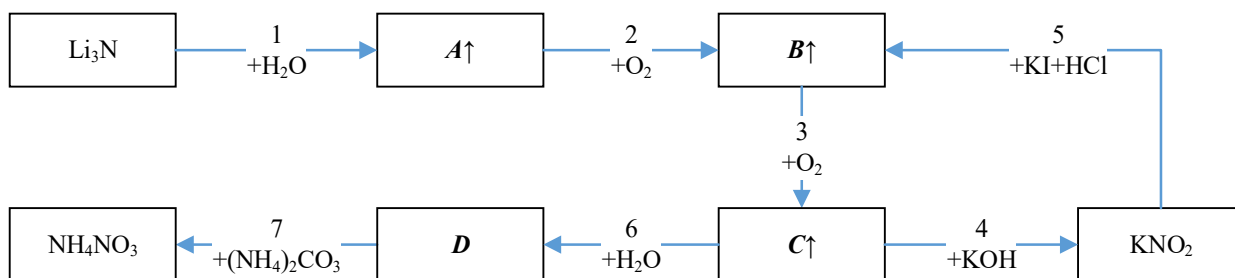
Задание 1 (5 баллов)

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, в сокращенной ионно-молекулярной форме:



Задание 2 (10 баллов)

Определите формулы веществ *A*, *B*, *C*, *D*. Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить следующие превращения. Вещества в цепочке могут находиться как в твердом состоянии, так и в растворе. Окислительно-восстановительные реакции должны сопровождаться методом полуреакций или методом электронного баланса:



Задание 3 (15 баллов)

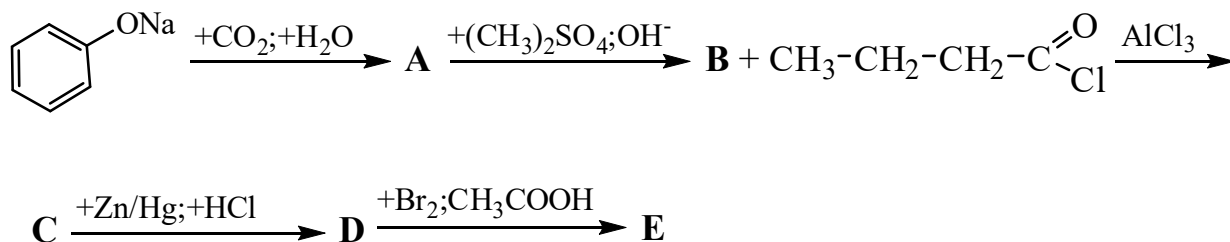
Гидроксид натрия массой 1,6 г реагирует с полигалогенпроизводным углеводорода массой 2,67 г с образованием моногалогенпроизводного углеводорода с тем же числом атомов углерода и содержащий 58,68% хлора (по массе). Определить структурные формулы и дать названия исходного и полученного веществ.

Задание 4 (20 баллов)

Лаборант взял две одинаковые навески неизвестного металла. Первую поместил в стакан с 160,93 мл 20 % соляной кислоты ($\rho = 1,134$ г/мл), в результате чего металл полностью растворился, образовав 31,84 % раствор своего сульфата. Вторую навеску лаборант полностью растворил в 440 г раствора гидроксида натрия, с образованием соответствующей комплексной соли. Реакции металла с серной кислотой и гидроксидом натрия считать стехиометрическими. Напишите уравнения протекающих реакций. Определите массовую долю образовавшегося в результате реакции со щелочью вещества. Назовите искомый металл и образовавшийся в результате реакции со щелочью продукт.

Задание 5 (20 баллов)

Предложите формулы органических веществ и уравнения химических реакций в соответствии со схемой превращений.

**Задание 6 (30 баллов)**

Плавку на штейн сульфидных никелевых концентратов выполняют в рудно-термических электрических печах, что требует тщательной подготовки шихты, например, методом агломерирующего обжига. В этом процессе происходит сушка шихты, диссоциация высших сульфидов никеля, меди, железа; окисление серы и частичное окисление низшего сульфида железа (47,44 % от общего количества железа). Окисление достигается продувкой шихты кислородом или смесью азота и кислорода (объёмная доля кислорода 21 %). При обжиге удаляют 60 % серы. Отходящие газы агломерирующего обжига утилизируют с получением серной кислоты. Для этого их пропускают через слой ванадиевого катализатора, на котором происходит окисление до серного ангидрида с выходом 86 %, далее серный ангидрид направляют в поглотительные башни и получают серную кислоту.

Для 100 т сульфидного никелевого концентрата влажностью 3,34 %, содержащего (массовые доли) 6,43 % никеля, 4,43 % меди; 21,88 % железа; 25 % серы; 5 % магния в форме талька (моногидрат силиката магния с массовой долей оксида магния 31,7 %, оксида кремния 63,5 %); 2,65 % алюминия в форме каолинита (двухводный силикат алюминия с массовой долей оксида алюминия 40 %, оксида кремния 46 %), 10,53 % кремния.

1) определить вещественный состав (массовые доли) концентрата, если никель содержится в виде сульфида с массовой долей серы 35,75 %, железа 31,28 %; сульфид меди содержит массовую долю серы 34,88 %, железа 30,52 %; железо находится в сульфидной форме.

2) составить уравнения реакций, протекающих при агломерирующем обжиге;

3) определить массу и выход продукта обжига – агломерата, его вещественный состав в пересчёте на сульфиды и оксиды элементов; массовая доля серы в сульфиде меди 20,1 %, никеля 26,6 %.

4) Рассчитать стехиометрический расход (приведённый к н.у.) кислородно-азотной смеси (объёмная доля кислорода 21 %), требуемой для проведения агломерирующего обжига и состав отходящих газов (приведённый к н.у.) без учёта горения топлива.



ХИМИЯ

ВАРИАНТ 5

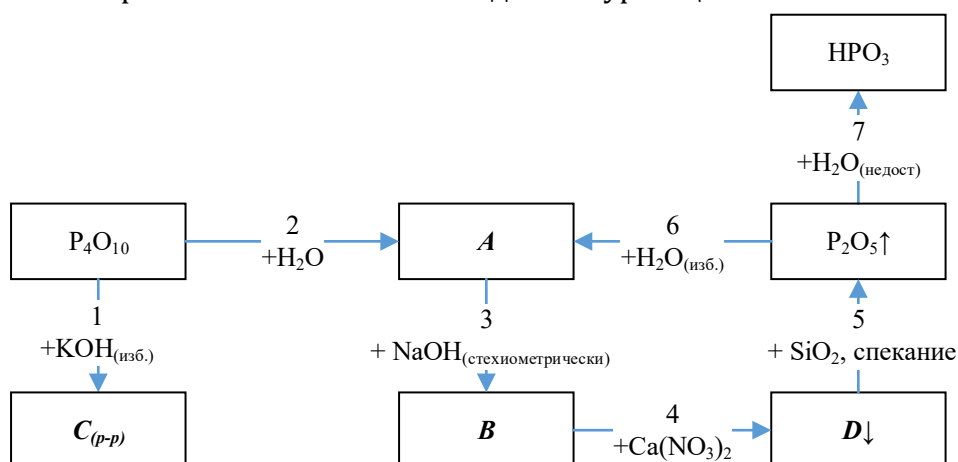
Задание 1 (5 баллов)

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, в сокращенной ионно-молекулярной форме:



Задание 2 (10 баллов)

Определите формулы веществ *A*, *B*, *C*, *D*. Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить следующие химические превращения. Вещества в цепочке могут находиться как в твердом состоянии, так и в растворе. При уравнивании окислительно-восстановительных реакций воспользоваться методом электронного баланса или методом полуреакций:



Задание 3 (15 баллов)

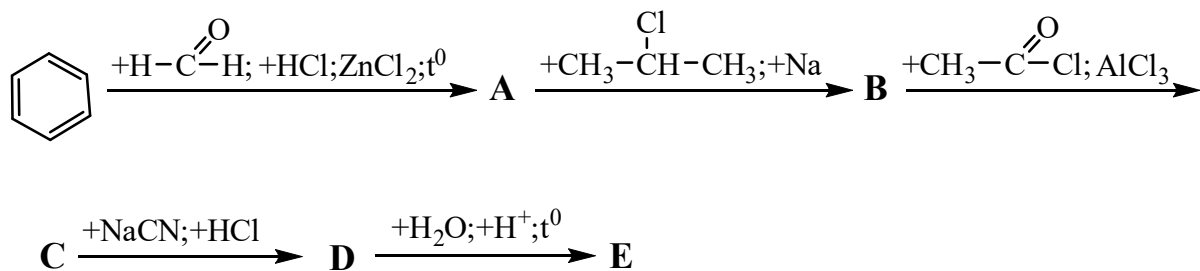
Органическое соединение состоит из углерода, водорода и кислорода. Относительная молярная масса 88. При полном сгорании 0,44 г вещества образуется 560 мл углекислого газа измеренного при нормальных условиях. Определить молекулярную формулу органического соединения и написать возможные структурные формулы его изомеров.

Задание 4 (20 баллов)

Лаборант отдал пробу, состоящую исключительно из карбидов алюминия и кальция на неинвазивный количественный анализ, после чего получил пробу и результаты обратно. По результатам анализа определили, что суммарная масса кальция и алюминия в смеси карбидов составляет 37,6 г, однако точные массовые доли двух металлов в смеси карбидов установить не удалось. Для точного определения состава лаборант поместил всю смесь карбидов, содержащую 37,6 г алюминия и кальция в раствор 10 % соляной кислоты, в которой она полностью растворилась, при этом выделилось 22,4 л газа (н.у.). Определите массовые доли алюминия и кальция в исходной смеси карбидов и объемные доли полученных при реакции с соляной кислотой газов. Свои размышления подтвердите химическими реакциями.

**Задание 5 (20 баллов)**

Предложите формулы органических веществ и уравнения химических реакций в соответствии со схемой превращений.

**Задание 6 (30 баллов)**

Плавку на штейн сульфидных никелевых концентратов выполняют в рудно-термических электрических печах, что требует тщательной подготовки шихты, например, методом агломерирующего обжига. В этом процессе происходит сушка шихты, диссоциация высших сульфидов никеля, меди, железа и окисление серы. Окисление достигается продувкой шихты кислородом или смесью азота и кислорода. При обжиге удаляют 60 % серы. Подготовленную шихту направляют на плавку на штейн, которую проводят в нейтральной атмосфере. Назначение плавки на штейн – концентрирование в штейне никеля и меди в форме низших сульфидов и удаление пустой породы и части железа (71,54 %) в оксидной форме (массовая доля кислорода 22 %) в шлак. Для более полного отделения примесей в шихту для плавки добавляют флюс – кварц и/или известняк. Флюс добавляют, если состав шлака, получаемого непосредственно при плавке концентрата, не соответствует оптимальному заводскому составу. Степень удаления серы при плавке на штейн составляет 30 % от её массы в агломерате.

Для 100 т сульфидного никелевого концентрата влажностью 3,34 %, содержащего (массовые доли) 6,43 % никеля, 4,43 % меди; 21,88 % железа; 25 % серы; 5 % магния в форме талька (моногидрат силиката магния с массовой долей оксида магния 31,7 %, оксида кремния 63,5 %); 2,65 % алюминия в форме каолинита (двухводный силикат алюминия с массовой долей оксида алюминия 40 %, оксида кремния 46 %), 10,53 % кремния.

1) Определить вещественный состав (массовые доли) концентрата, если никель содержится в виде сульфида с массовой долей серы 35,75 %, железа 31,28 %; сульфид меди содержит массовую долю серы 34,88 %, железа 30,52 %; железо находится в сульфидной форме.

2) Составить уравнения реакций, протекающих при агломерирующем обжиге и плавке на штейн.

3) Установить вещественный состав самоплавкого шлака (массовые доли оксидов элементов), получаемого без флюсовых добавок, без учета потерь никеля и меди в составе шлака.

4) Определить соответствие состава шлака заводским требованиям: массовая доля оксида кремния 48 %, массовая доля оксида кальция 5 %.

5) Рассчитать флюсовые добавки известняка (массовая доля окиси кальция 56 %) и кварца (100 % двуокись кремния) к шихте при плавке, массу и состав шлака (массовые доли оксидов элементов), получаемого с флюсовыми добавками.

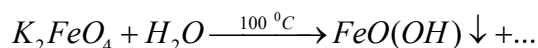


ХИМИЯ

ВАРИАНТ 6

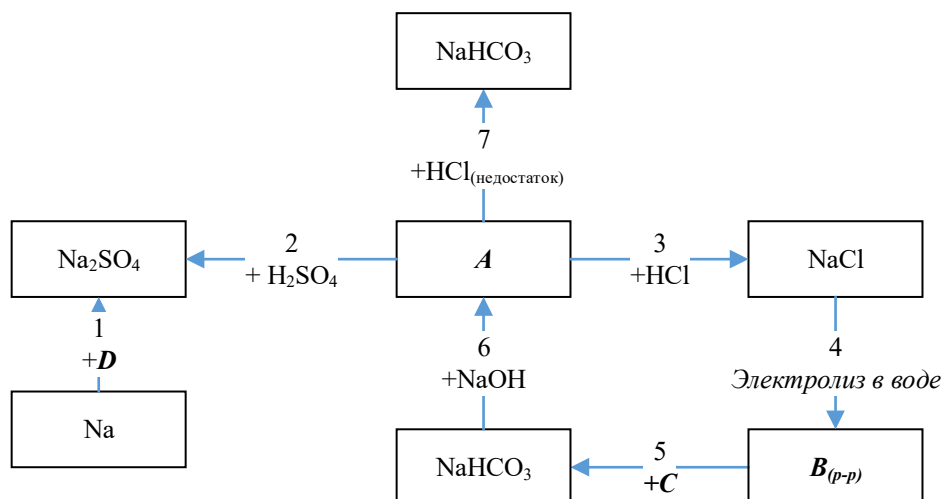
Задание 1 (5 баллов)

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, в сокращенной ионно-молекулярной форме:



Задание 2 (10 баллов)

Определите формулы веществ *A*, *B*, *C*, *D*. Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить следующие химические превращения. Вещества в цепочке могут находиться как в твердом состоянии, так и в растворе. При уравнивании окислительно-восстановительных реакций воспользоваться методом электронного баланса или методом полуреакций:



Задание 3 (15 баллов)

Углеводород ациклического строения и кислород находятся при давлении P_0 в закрытом герметичном сосуде в стехиометрических количествах. После полного сгорания углеводорода в сосуде давление стало P . Написать возможные формулы углеводорода, удовлетворяющие условию $P \leq P_0$, если вода находится в виде пара и температура системы не изменилась.

Задание 4 (20 баллов)

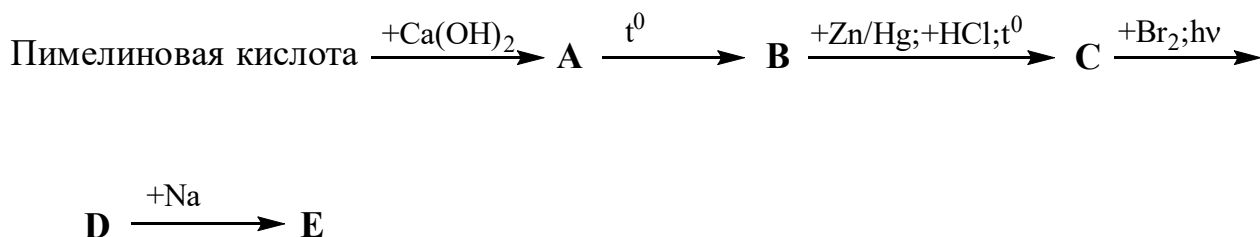
Лаборант отдал пробу, состоящую исключительно из карбидов магния и кальция на неинвазивный количественный анализ, после чего получил пробу и результаты обратно. По результатам анализа определили, что суммарная масса магния и кальция в смеси карбидов составляет 44,3 г, однако точные массовые доли двух металлов в смеси карбидов установить не удалось. Для точного определения состава лаборант поместил всю смесь карбидов, содержащую 44,3 г магния и кальция в раствор 10 % соляной кислоты, в которой она



полностью растворился, при этом выделилось 22,4 л газа (н.у.). Определите массовые доли магния и кальция в исходной смеси карбидов и объемные доли полученных при реакции с соляной кислотой газов. Свои размышления подтвердите химическими реакциями.

Задание 5 (20 баллов)

Предложите формулы органических веществ и уравнения химических реакций в соответствии со схемой превращений.



Задание 6 (30 баллов)

Конвертирование штейнов является завершающей стадией получения черновой меди в пирометаллургическом переделе сульфидных руд. Выход штейна составляет 30 % от массы рудного концентрата, суточный расход которого составляет около 1000 т.

Процесс конвертирования медных штейнов делится на два периода. Первый период – набор сульфидной массы. При этом происходит горение сульфида железа и сульфида никеля, образование оксида железа с массовой долей кислорода 22 %, который переходит в шлак в форме силиката железа (II) с массовой долей оксида кремния 29 %, вместе с оксидами кремния, кальция и алюминия. Частично в шлак в оксидной форме переходит никель. Процесс протекает при температуре от 1200 до 1280 °С.

Второй период – получение черновой меди за счёт взаимодействия низшего сульфида меди с кислородом. Готовую черновую медь разливают в слитки массой 2 тонны и отправляют на рафинировочные заводы. Черновая медь содержит 99,5 % меди. Примеси представлены никелем.

Для медного штейна, содержащего (массовые доли) 40,22 % меди в виде сульфида с массовой долей серы 20,13 %; 2,95 % никеля в виде сульфида с массовой долей серы 21,42 %; 27,5 % железа – частично в форме сульфида с массовой долей серы 36 %, частично в форме железной окалины с массовой долей кислорода 27,6 %; 1,52 % кремния в оксидной форме; 25,13 % серы и 2,7 % кислорода.

1) Рассчитать вещественный состав штейна.

2) Составить уравнения реакций, происходящих при конвертировании.

3) Рассчитать вещественный состав самоплавкого шлака (массовые доли оксидов элементов), получаемого без флюсовых добавок (потерями меди в шлак пренебречь) и сравнить полученный результат с заводскими показателями по массовой доле оксида кремния – 35 % и оксида кальция – 5 %.

4) Рассчитать количество флюсовых добавок – известняка (массовая доля окиси кальция 56 %) и кварца (100 % двуокись кремния), необходимых для приведения состава шлака к заводским показателям. Рассчитать массу и состав шлака (массовые доли оксидов элементов), получаемого с флюсовыми добавками.