**Тренировочная работа в формате ЕГЭ  
по ХИМИИ**

**11 КЛАСС**

Дата: \_\_\_ \_\_\_ 20\_\_ г.

Вариант №: \_\_\_

Выполнена: ФИО\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Инструкция по выполнению работы**

         Работа по химии состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания. Часть 1 содержит 28 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.  
         На выполнение работы отводится 3,5 часа (210 минут).  
         Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число. Ответы к заданиям части 2 (29–34) включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. На отдельном листе укажите номер задания и запишите его полное решение.  
         Ответы записываются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.  
         При выполнении заданий можно пользоваться черновиком.**Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**         При выполнении работы используйте Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов.  
         Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор.  
         Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.  
Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.  
         Вариант сгенерирован единой системой универсального образования на [esuo.ru](https://esuo.ru/) и соответствует последним изменениям ЕГЭ на **текущий учебный год**.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

|  |
| --- |
| ***Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.*** |

  1-3

|  |
| --- |
| Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:  1) Mg, 2) N, 3) Sb, 4) Ar, 5) As  Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду.** |

1. Какие из указанных элементов не имеют в основном состоянии неспаренных электронов?  
Запишите номера выбранных элементов.  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

2. Из указанного ряда выберите три элемента, принадлежащие одной группе  
Периодической системы. Расположите их в порядке уменьшения электроотрицательности.  
Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ответ: |  |  |  |

3. Из указанного ряда выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления +2.  
Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответ: |  |  |

   4

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых имеется тройная связь. Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в порядке возрастания.

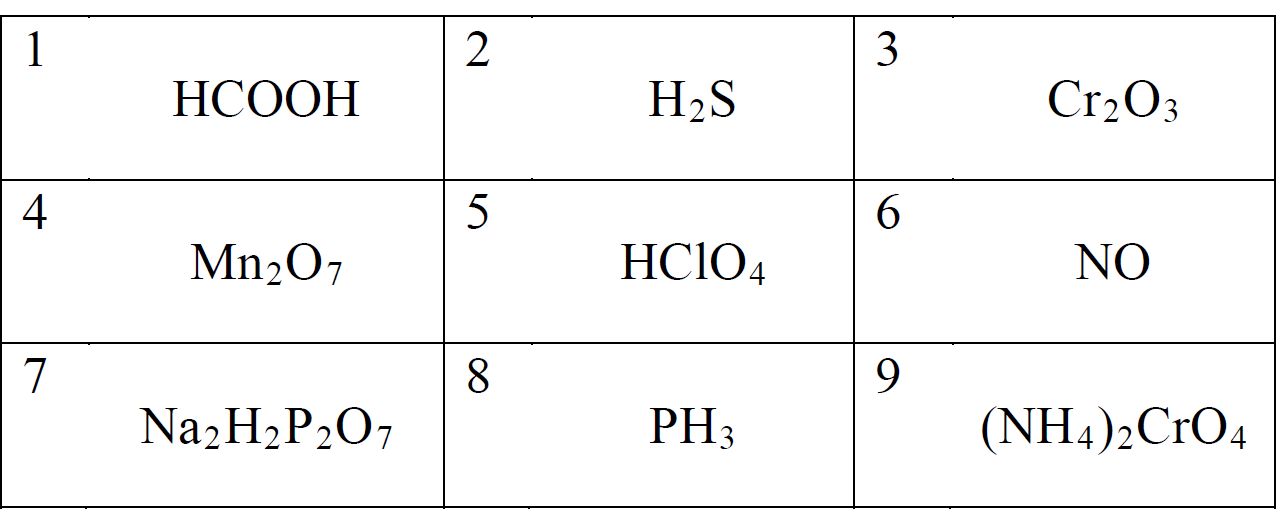
1) N22) O33) HCN  
4) SO25) HNO3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответ: |  |  |

   5

Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия:

А) кислотного оксида; Б) многоосновной кислоты; В) кислой соли.



Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ответ: | А | Б | В |
|  |  |  |  |

   6

В двух пробирках находился раствор сульфида аммония. В первую пробирку добавили раствор вещества Х, а во вторую – раствор вещества Y. В первой пробирке выпал белый осадок и выделился газ, а во второй пробирке образовался тёмный осадок.  
Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

1) HCl  
2) CuSO43) AlCl34) NaOH  
5) NaCl

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

|  |  |
| --- | --- |
| X | Y |
|  |  |

   7

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА | РЕАГЕНТЫ |
| А) BaO Б) Cu В) KClO3 Г) NH4Cl | 1) HNO3, H2SO4, Cl2 2) CO2, HCl, O2 3) MgO, SO2, Al2O3 4) P, Fe, HI 5) KOH, AgF, Pb(NO3)2 |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ответ: | А | Б | В | Г |
|  |  |  |  |  |

   8

Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответст-вующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА | ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ |
| А) NH4NO3 (нагревание) Б) NH4NO2 (нагревание) В) NH4Cl + NaNO2 (нагревание) Г) NH4Cl + NaOH (нагревание) | 1) NaCl + NO2 + H2O 2) NaCl + NH3 + H2O 3) NaCl + N2 + H2O 4) N2 + H2O 5) N2O + H2O 6) NH3 + H2O |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ответ: | А | Б | В | Г |
|  |  |  |  |  |

   9

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

1) Ca3(PO4)22) Ca2P2O73) Na2HPO44) P45) H3PO3

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

|  |  |
| --- | --- |
| X | Y |
|  |  |

  10

Установите соответствие между структурной формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА | КЛАСС/ГРУППА |
|  | 1) алканы 2) алкадиены 3) циклоалканы 4) арены |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ответ: | А | Б | В |
|  |  |  |  |

  11

Из предложенного перечня выберите два вещества, у которых есть оптические изомеры.

1) 2-гидроксипропаналь  
2) 3-хлорпропионовая кислота  
3) этилацетат  
4) 2-метилбутен-1  
5) 2-хлорбутан

Запишите номера выбранных ответов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответ: |  |  |

  12

Из предложенного перечня выберите два вещества, из которых в лаборатории в одну стадию можно получить этан.

1) бромметан  
2) пропионат калия  
3) пропен  
4) циклопропан  
5) карбид алюминия  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

  13

Из предложенного перечня выберите два вещества, каждое из которых можно использовать для превращения этанола в этилпропионат.  
Запишите номера выбранных ответов в порядке возрастания.

1) пропен  
2) пропаноилхлорид  
3) пропанол-2  
4) пропионовый ангидрид  
5) пропионат кальция

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответ: |  |  |

  14

Установите соответствие между названием вещества и углеводородом, который можно получить из этого вещества в одну стадию.

|  |  |
| --- | --- |
| НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА | УГЛЕВОДОРОД |
| А) 1-бромпропан Б) 1,2-дихлорэтан В) хлорметан Г) 1,4-дихлорбутан | 1) CH2=CH–C(CH3)=CH2 2) CH3–CH=CH2 3)  4) HC=CH 5) C6H6 6) C2H6 |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ответ: | А | Б | В | Г |
|  |  |  |  |  |

  15

Установите соответствие между схемой реакции и исходным веществом X, принимающим участие в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

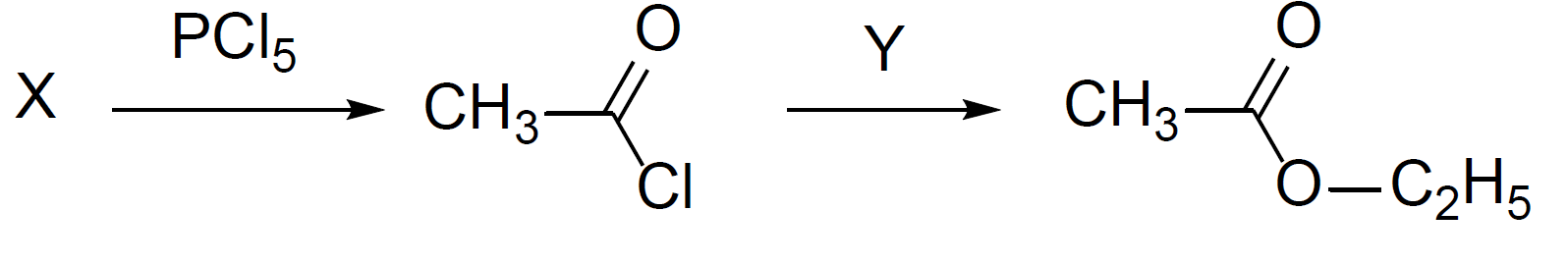
|  |  |
| --- | --- |
| СХЕМА РЕАКЦИИ | ИСХОДНОЕ ВЕЩЕСТВО Х |
|  | 1) CH3CH2OH 2) CH3CH(OH)CH3 3) C6H5ONa 4) C6H5CH2OH 5) CH3CH2CH2CH=O 6) CH3CH2COOH |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ответ: | А | Б | В | Г |
|  |  |  |  |  |

  16

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

1) C2H42) C2H63) CH3OH  
4) C2H5OH  
5) CH3COOH

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

|  |  |
| --- | --- |
| X | Y |
|  |  |

  17

Установите соответствие между химической реакцией и типами реакций, к которым она относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ | ТИПЫ РЕАКЦИЙ |
| А) дегидрирование этана Б) гидратация ацетилена В) взаимодействие уксусной кислоты и этилового спирта | 1) разложения, каталитическая 2) окислительно-восстановительная, экзотермическая 3) обмена, обратимая 4) замещения, гетерогенная |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ответ: | А | Б | В |
|  |  |  |  |

  18

Кусочек магния полностью растворился в 10%-й соляной кислоте при 25 оС за 5 мин. Из предложенного перечня выберите **все** условия, при которых такой же кусочек магния растворится быстрее, чем за 5 мин.

1) 10 % HCl, 35 оС  
2) 1 % HCl, 25оС  
3) 10 % CH3COOH, 25 оС  
4) 20 % HCl, 25оС  
5) 10 % HCl, 15оС

Запишите номера выбранных ответов.  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

  19

Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и степенью окисления элемента-окислителя: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| СХЕМА РЕАКЦИИ | ЭЛЕМЕНТ-ОКИСЛИТЕЛЬ |
| А) C6H5NO2 + H2 → C6H5NH2 + H2O Б) KClO3 → KCl + O2 В) MnO2 + Cl2 + KOH → K2MnO4 + + KCl + H2O | 1) –3 2) 0 3) +3 4) +5 |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ответ: | А | Б | В |
|  |  |  |  |

  20

Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза водного раствора этого вещества, образовавшимися на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА | ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА |
| А) HNO3 Б) KNO3 В) MgCl2 Г) AgF | 1) H2, NO2 2) H2, O2 3) Mg, Cl2 4) H2, Cl2 5) Ag, F2 6) Ag, О2 |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ответ: | А | Б | В |
|  |  |  |  |

|  |
| --- |
| Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.  **Концентрация** (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества (n) к объёму раствора (V).  **pH** («пэ аш») – водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды. |

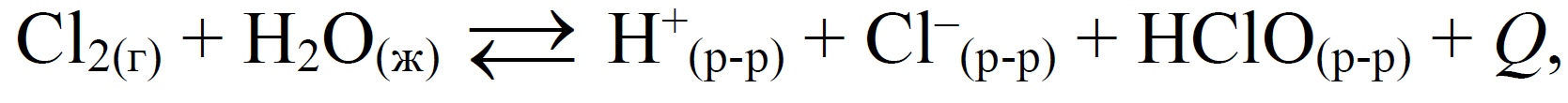
  21

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих концентрацию 0,2 моль/л. Расположите эти вещества в порядке возрастания pH водного раствора. Запишите номера веществ в правильном порядке.

1) NaH2PO42) Na3PO43) Na2SO44) H2SO4  
  
Ответ: \_\_\_ → \_\_\_ → \_\_\_ → \_\_\_

  22

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему, в которой протекает реакция



и направлением смещения химического равновесия при этом воздействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ | НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ |
| А) увеличение давления Б) добавление твёрдого хлорида натрия В) разбавление водой Г) охлаждение | 1) смещается в сторону прямой реакции 2) смещается в сторону обратной реакции 3) практически не смещается |
|  |  |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ответ: | А | Б | В | Г |
|  |  |  |  |  |

  23

В реактор постоянного объёма ввели циклогексан и сильно нагрели. В реакторе установилось равновесие:

C6H12(г) ⇄ C6H6(г) + 3H2(г)

Равновесные концентрации циклогексана и бензола составили 0,12 моль/л и 0,05 моль/л соответственно. Найдите исходную концентрацию C6H12 (X) и равновесную концентрацию H2 (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

1) 0,03 моль/л  
2) 0,05 моль/л  
3) 0,07 моль/л  
4) 0,12 моль/л  
5) 0,15 моль/л  
6) 0,17 моль/л

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

|  |  |
| --- | --- |
| X | Y |
|  |  |

  24

Установите соответствие между названием вещества и признаком реакции, который наблюдается при взаимодействии вещества с разбавленной соляной кислотой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответству-ющую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| ВЕЩЕСТВО | ПРИЗНАК РЕАКЦИИ |
| А) гидрокарбонат натрия Б) гидроксид меди(II) В) раствор нитрата свинца Г) раствор хромата калия | 1) видимые признаки отсутствуют 2) образование осадка 3) только изменение цвета раствора 4) выделение газа 5) растворение осадка |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ответ: | А | Б | В | Г |
|  |  |  |  |  |

  25

Установите соответствие между смесью веществ и методом ее разделения.

|  |  |
| --- | --- |
| СМЕСЬ | МЕТОД РАЗДЕЛЕНИЯ |
| А) гидроксид железа(III) и вода Б) гидроксид натрия и вода В) бензол и толуол | 1) выпаривание 2) использование делительной воронки 3) фильтрация 4) перегонка |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ответ: | А | Б | В |
|  |  |  |  |

|  |
| --- |
| ***Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами (Ar(Cl) = 35,5).*** |

  26

Массовая доля хлороводорода в насыщенном растворе при 25 оС и 1 атм составляет 40,83 %. Рассчитайте растворимость хлороводорода в граммах на 100 г воды. (Ответ запишите с точностью до целых.)  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.

  27

Дано термохимическое уравнение:

2P + 3F2 = 2PF3 + 1916 кДж

Сколько выделится теплоты (в кДж) при образовании 22 г фторида фосфора(III) из простых веществ? (Запишите число с точностью до десятых.)  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.

  28

При растворении основного карбоната меди в серной кислоте выделилось 1,68 л (н. у.) газа. Сколько граммов кислоты израсходовано? Ответ запишите с точностью до десятых.  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

**Часть 2**

|  |
| --- |
| ***Для записи ответов на задания 29–34 используйте чистый лист бумаги. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*** |

|  |
| --- |
| ***Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: хлорид бария, иодид аммония, разбавленная серная кислота, карбонат натрия, фосфат магния, диоксид марганца. Допустимо использование воды в качестве среды для протекания реакции.*** |

 29-30

|  |
| --- |
| Для выполнения заданий 30 и 31 используйте следующий перечень веществ: гидроксид алюминия, бром, сульфат цинка, соляная кислота, оксид меди(II), сульфид аммония. Допустимо использование водных растворов веществ. |

29. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми возможна  окислительно-восстановительная реакция, приводящая к образо-ванию нерастворимого в воде вещества, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

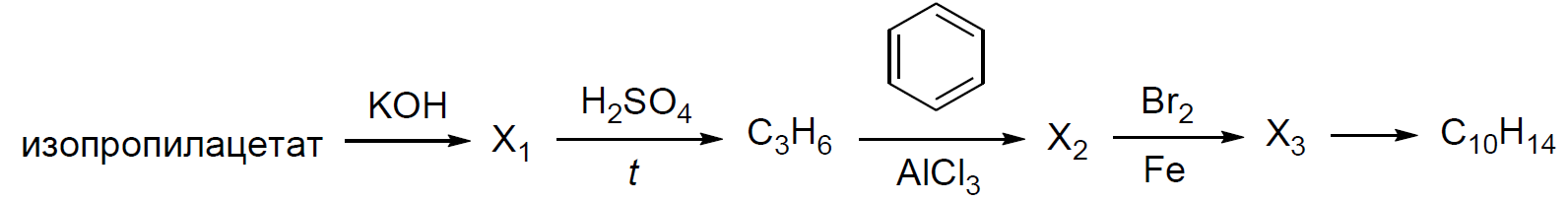
30. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, не приводящая к выделению газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.

  31

Железо сгорело в атмосфере хлора. Полученные после охлаждения кристаллы растворили в воде, и через полученный раствор пропускали сернистый газ до почти полного исчезновения окраски. К образовавшемуся раствору добавили раствор карбоната натрия, при этом выпал белый осадок, а выделение газа не наблюдалось. Осадок отфильтровали и добавили к нему раствор цианида калия. Осадок растворился, а раствор приобрёл жёлтый цвет.  
Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

  32

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

  33

Для полного растворения 17,7 г смеси сульфидов меди(I) и цинка потребовалось 98 г горячей 70 %-й серной кислоты. После окончания реакций к полученной смеси прилили 50 мл воды, а в образовавшийся раствор добавили порошок цинка массой 3,9 г. Определите массовые доли солей в конечном растворе.  
В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

  34

Навеску оксида меди(II) массой 6.0 г растворили в 100 г 7,3 %-й соляной кислоты. В полученный раствор опустили железную пластинку, выдержали до прекращения реакций и удалили из раствора. Найдите массовую долю соли в полученном растворе. Примите Ar(Cu) = 64.  
В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).