**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) Ca 2) N 3) Cu 4) S 5) Zn  Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду.** |

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

2. Из указанного ряда элементов выберите три металла. Расположите их в порядке увеличения оснóвности высшего гидроксида.  
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 +4.  
Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

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

   4

Из предложенного перечня выберите вещества, которые состоят из молекул.  
Запишите в поле ответа номера выбранных веществ в порядке возрастания.

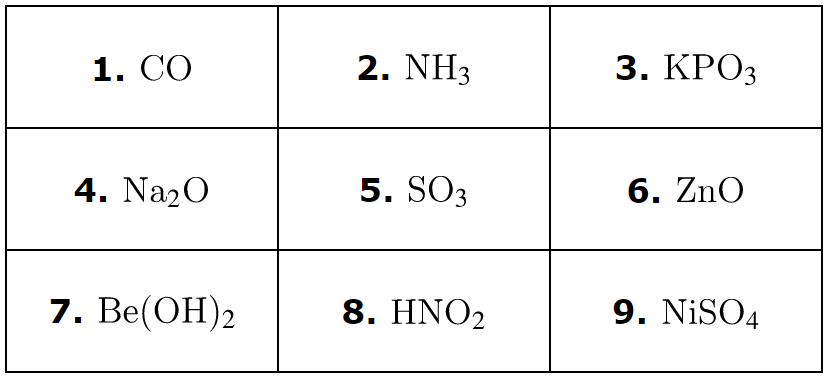
1) CaCO32) SiF43) Na2O24) H2O25) Mg

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

   5

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

А) кислоты; Б) кислотного оксида; В) амфотерного оксида.



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

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

   6

В двух пробирках находился раствор хлорида цинка. В первую пробирку добавили избыток раствора вещества Х, а во вторую – избыток раствора вещества Y. В первой пробирке образовался белый осадок, во второй – первоначально выпавший осадок растворился.  
Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

1) HNO32) NH33) NaF  
4) CO25) (NH4)2S

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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

   7

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

|  |  |
| --- | --- |
| ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА | ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ |
| А) H3PO2 (нагревание) Б) H3PO2 + Cl2 + H2O В) PCl5 + H2O Г) P2O3 + H2O | 1) H3PO3 2) H3PO4 3) PH3 + H3PO4 4) P + HCl 5) H3PO4 + HCl 6) P2O5 + HCl |

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) H2S + O2(недостаток) Б) S + H2SO4(конц.) В) SO2 + Br2 + H2O Г) S + KOH | 1) H2SO4 + HBr 2) H2S + HBr 3) SO2 + H2O 4) S + H2O 5) K2S + H2O 6) K2S + K2SO3 + 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 названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) оно принадлежит. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА | КЛАСС/ГРУППА |
| А) 1-фенилбутанон-2 Б) фенилбензоат В) дифениловый эфир | 1) альдегиды 2) кетоны 3) простые эфиры 4) сложные эфиры |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

  11

Из предложенного перечня выберите два вещества, имеющие геометрические изомеры. Запишите номера выбранных ответов в порядке возрастания.

1) пентен-1  
2) бутин-2  
3) гексен-3  
4) 1,2-дихлорциклопропан  
5) 1,2-диметилбензол

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

  12

Из предложенного перечня выберите все вещества, при взаимодействии которых с водой в соответствующих условиях образуется уксусный альдегид.

1) C2H22) CH3CN  
3) CH3CHCl24) CH3CCl35) CH3C(O)OCH=CH2Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

  13

Из предложенного перечня выберите два дисахарида, дающие реакцию «серебряного зеркала» Запишите номера выбранных ответов в порядке возрастания.

1) мальтоза  
2) фруктоза  
3) сахароза  
4) целлобиоза  
5) рибоза

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

  14

Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при его взаимодействии с избытком хлороводорода.  
К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА | ПРОДУКТ РЕАКЦИИ |
| А) этилен Б) ацетилен В) пропен Г) 3-метилбутин-1 |  |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

  15

Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется в реакции между ними. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

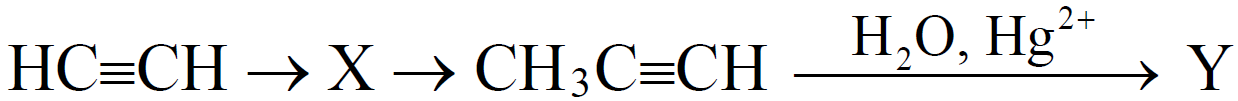
|  |  |
| --- | --- |
| РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА | ПРОДУКТ РЕАКЦИИ |
| А) фталевая (бензол-1,2-дикарбоновая) кислота при нагревании Б) метанол и муравьиная кислота В) метанол и угарный газ Г) пропионовая кислота с бромом в присутствии красного фосфора | 1) бензол 2) 2-бромпропионовая кислота 3) 3-бромпропионовая кислота 4) углекислый газ 5) уксусная кислота 6) метилформиат |

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) пропен  
2) ацетиленид натрия  
3) пропаналь  
4) пропанон  
5) пропанол-2

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)  взаимодействие натрия с водой; Б)  окисление сернистого газа до серного ангидрида; В)  взаимодействие муравьиной кислоты и гидроксида натрия | 1)  замещения, экзотермическая; 2)  соединения, окислительно-восстановительная; 3)  разложения, обратимая; 4)  обмена, гомогенная |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

  18

Из предложенного перечня выберите два способа увеличить скорость реакции между твёрдым перманганатом калия и соляной кислотой.

1) добавление воды  
2) нагревание  
3) повышение давления  
4) повышение концентрации соляной кислоты  
5) добавление щелочи  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

  19

Установите соответствие между схемой реакции и свойством, которое проявляет элемент марганец в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| СХЕМА РЕАКЦИИ | СВОЙСТВО МАРГАНЦА |
| А) Mn(NO3)2 → MnO2 + NO2 Б) KMnO4 → K2MnO4 + MnO2 + O2 В) K2MnO4 + H2O → KMnO4 + MnO2 + KOH | 1) является окислителем 2) является восстановителем 3) является и окислителем, и восстановителем 4) не изменяет степень окисления |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

  20

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

|  |  |
| --- | --- |
| ВЕЩЕСТВО | ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА |
| А) KCl(р-р) Б) CaCl2(распл.) В) AgNO3(р-р) | 1) водород и кислород 2) металл и галоген 3) щёлочь, водород и галоген 4) металл, кислота и кислород |

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. |

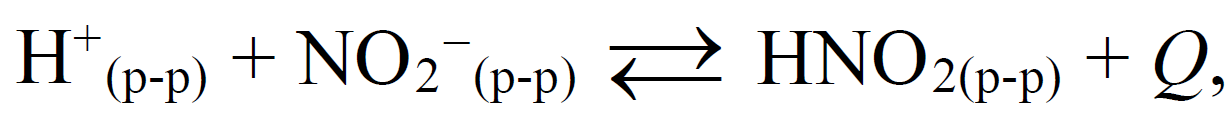
  21

Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л). Запишите номера веществ в порядке убывания значения pH их водных растворов.

1)  пальмитат калия  
2)  гидроксид натрия  
3)  сульфат алюминия  
4)  нитрат рубидия  
  
Ответ: \_\_\_ → \_\_\_ → \_\_\_ → \_\_\_

  22

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



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

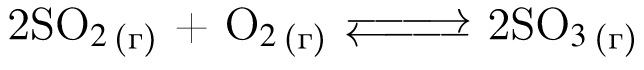
|  |  |
| --- | --- |
| СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ | НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ |
| А) увеличения давления над раствором Б) подкисление раствора В) добавление воды Г) нагревание | 1) смещается в сторону прямой реакции 2) смещается в сторону обратной реакции 3) практически не смещается |
|  |  |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

  23

В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество оксида серы(IV) и кислорода. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие. При этом исходная концентрация оксида серы(IV) составила 0,6 моль/л, а равновесная концентрация кислорода и оксида серы(VI)  — 0,3 моль/л и 0,4 моль/л соответственно. Определите равновесную концентрацию SO2 (X) и исходную концентрацию O2(Y).

1)  0,1 моль/л  
2)  0,2 моль/л  
3)  0,3 моль/л  
4)  0,4 моль/л  
5)  0,5 моль/л  
6)  0,6 моль/л

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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

  24

Установите соответствие между формулой вещества и признаком реакции, который наблюдается при его взаимодействии с раствором щёлочи. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| ВЕЩЕСТВО | ПРИЗНАК РЕАКЦИИ |
| А) ZnSO4(р-р) Б) AgNO3(р-р) В) K2Cr2O7(р-р) Г) MgCl2(р-р) | 1) образование белого осадка, который растворяется в избытке реактива 2) образование белого осадка, который не растворяется в избытке реактива 3) выделение бесцветного газа 4) изменение окраски раствора 5) образование тёмного осадка |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

  25

Установите соответствие между веществом и названием процесса, с помощью которого его получают в промышленности.

|  |  |
| --- | --- |
| ВЕЩЕСТВО | ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ |
| А) бензол Б) поливинилхлорид (ПВХ) В) полиэтилентерефталат (ПЭТ) | 1) перегонка 2) полимеризация 3) поликонденсация 4) риформинг |

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

200 г горячего 30 %-го раствора соли охладили до комнатной температуры. Сколько граммов соли выпадет в осадок, если насыщенный при комнатной температуре раствор содержит 20 % соли по массе? Осадок представляет собой безводную соль. Ответ запишите с точностью до целых.  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.

  27

Термохимическое уравнение горения этана имеет следующий вид:

2C2H6 + 7O2 = 4CO2 + 6H2O + 2850 кДж

Сколько теплоты (в кДж) выделится при полном сгорании 12 г этана? Ответ запишите в виде целого числа.  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.

  28

Сколько литров оксида серы(IV) (в пересчёте на н. у.) можно получить при обжиге 22 г сульфида железа(II)? (Ответ запишите с точностью до десятых.)  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ л.

**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.*** |

 29-30

|  |
| --- |
| Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: ацетат натрия, соляная кислота, сероводородная вода, нитрат меди, сульфид железа(II), дихромат калия. Допустимо использование воды в качестве среды для протекания реакции. |

29. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает без выделения газа. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно- восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

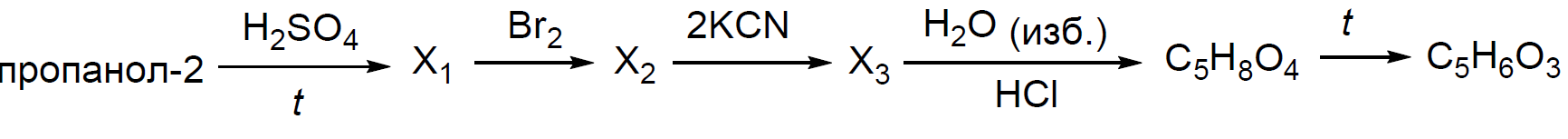
30. Из предложенного перечня выберите вещества, которые вступают в реакцию ионного обмена с образованием осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.

  31

Железо растворили в соляной кислоте. К полученному раствору добавили раствор карбоната натрия, при этом выпал белый осадок, а выделение газа не наблюдалось. Осадок отфильтровали и растворили в концентрированной азотной кислоте. Образовавшийся раствор тёмно-бурого цвета выпарили, а твёрдый остаток прокалили. Напишите уравнения четырёх реакций, соответствующих описанным превращениям.

  32

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

  33

Смесь метана с кислородом общим объёмом 11,2 л (н. у.) подожгли, продукты охладили, а образовавшуюся смесь газов пропустили через 67,2 г 10%-го раствора гидроксида калия. Непоглощённый газ пропустили через трубку с раскалённой медью, в результате масса трубки увеличилась на 6,4 г. Вычислите объёмные доли газов в исходной смеси и массовые доли веществ (кроме воды) в полученном растворе.  
В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления.

  34

К 100 г 20%-го раствора хлорида бериллия добавляли 20%-й раствор карбоната калия до прекращения выпадения осадка, содержащего 16,1% бериллия по массе, при этом наблюдали выделение газа. Затем через полученную смесь пропускали углекислый газ до полного растворения осадка. Установите формулу осадка и рассчитайте массовую долю соли бериллия в конечном растворе.  
В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).