**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) S, 2) Al, 3) O, 4) Fe, 5) Te  Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду.** |

1. Какие из указанных элементов имеют в возбуждённом состоянии конфигурацию внешнего уровня ns2np3nd1?  
Запишите номера выбранных элементов.  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

2. Из указанного ряда выберите три элемента, принадлежащие одной подгруппе  
Периодической системы. Расположите их в порядке увеличения полярности связи в водородном соединении.  
Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

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

3. Из указанного ряда выберите два элемента, которые во многих соединениях проявляют степень окисления +3.  
Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

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

   4

Из предложенного перечня выберите два вещества ионного строения, в которых нет ковалентных связей. Запишите номера выбранных ответов.

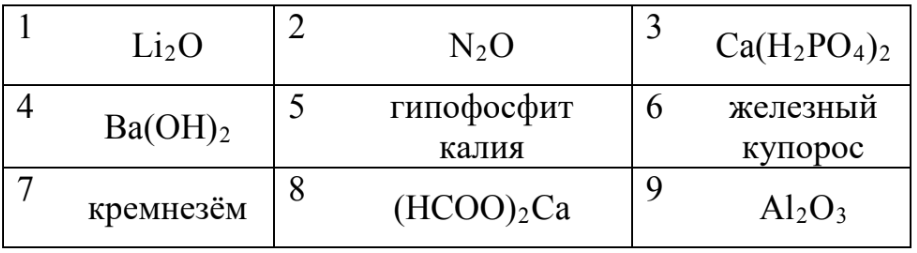
1) Li2O  
2) NH4NO33) BaO24) BaF25) CuSO4

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

   5

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

А) кислотного оксида; Б) кислой соли; В) кристаллогидрата.



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

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

   6

В двух пробирках находился водный раствор гидрокарбоната калия. В одну пробирку добавили водный раствор вещества X и наблюдали выделение газа, а в другую – водный раствор вещества Y, в результате чего выпал белый осадок, а газ не выделялся.  
Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

1) NaOH  
2) Ba(OH)23) Cu(OH)24) NaHSO45) FeCl3

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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

   7

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

|  |  |
| --- | --- |
| ВЕЩЕСТВО | РЕАГЕНТЫ |
| А) Mg Б) Br2 В) SO2 Г) FeO | 1) HNO3, HCl, Al 2) Al, NaOH, HI 3) H2, CO2, Cu 4) CaO, NaOH, O2 5) HCl, Cl2, N2 |

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) Fe + HCl Б) Fe + HCl + O2 В) FeS + HCl Г) FeCl3 + Cu | 1) FeCl2 + H2 2) FeCl2 + H2S 3) FeCl3 + H2S 4) FeCl3 + H2O 5) Fe + CuCl2 6) FeCl2 + CuCl2 |

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) H2O  
2) HNO33) H3PO34) Ca3P25) P2O5

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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

  10

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

|  |  |
| --- | --- |
| НАЗВАНИЕ | КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ |
| А) метилфениловый эфир Б) этилбутират В) пентандион-2,4 | 1) спирты 2) сложные эфиры 3) кетоны 4) простые эфиры |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

  11

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых есть только σ-связи.

1) бутен-2  
2) циклогексан  
3) этаналь  
4) диэтиламин  
5) бензойная кислота

Запишите номера выбранных ответов.

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

  12

Из предложенного перечня выберите все вещества, которые взаимодействуют с аммиачным раствором оксида серебра с образованием осадка. Запишите номера выбранных ответов.

1) пропен  
2) бутин-1  
3) этаналь  
4) пропановая кислота  
5) муравьиная кислота  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

  13

Из предложенного перечня выберите две предельные кислоты, остатки которых входят в состав природных жиров.  
Запишите номера выбранных ответов.

1) щавелевая кислота  
2) пентановая кислота  
3) линоленовая кислота  
4) пальмитиновая кислота  
5) стеариновая кислота

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

  14

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

|  |  |
| --- | --- |
| СХЕМА РЕАКЦИИ | ВЕЩЕСТВО X |
|  |  |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

  15

Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ.

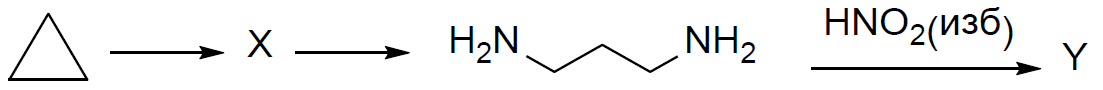
|  |  |
| --- | --- |
| РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА | ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ |
| А) ацетат калия и серная кислота Б) ацетат калия и гидроксид калия В) муравьиная кислота и метанол Г) хлорэтан и гидроксид калия (водн. р-р) | 1) HCOOCH3 2) CH4 3) C2H4 4) C2H5OH 5) CH3CHO 6) CH3COOH |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

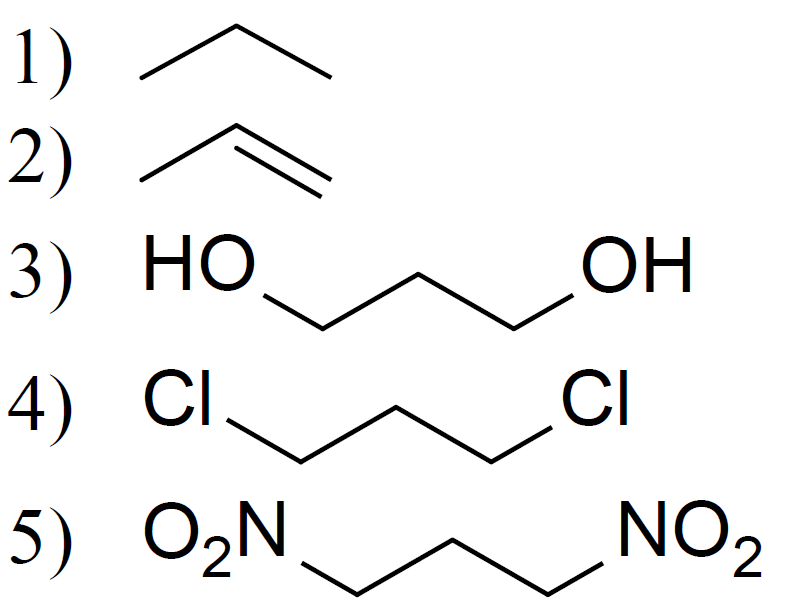
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ответ: | А | Б | В | Г |
|  |  |  |  |  |

  16

Задана следующая схема превращений веществ:



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



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

Из предложенного перечня выберите все реакции замещения.

1) взаимодействие пропена с хлором при сильном нагревании  
2) взаимодействие пропена с бромоводородом  
3) взаимодействие толуола с азотной кислотой  
4) взаимодействие водорода с бензолом  
5) взаимодействие этанола с уксусной кислотой в присутствии серной кислоты  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

  19

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

|  |  |
| --- | --- |
| СХЕМА РЕАКЦИИ | СВОЙСТВО АЗОТА |
| А) NO2 + O3 → N2O5 + O2 Б) NO2 + CO → NO + CO2 В) NO2 + Ba(OH)2 → → Ba(NO3)2 + Ba(NO2)2 + H2O | 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 формулой вещества и продуктом(-ами) электролиза водного раствора этого вещества, образовавшим(и)ся на инертном аноде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА | ПРОДУКТ(Ы) НА АНОДЕ |
| А) KI Б) C6H5COOK В) FeSO4 | 1) углекислый газ и углеводород 2) кислород 3) галоген 4) водород |

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 возрастания значения pH их водных растворов.

1)  перхлорат натрия  
2)  хлорид алюминия  
3)  силикат калия  
4)  карбонат калия  
  
Ответ: \_\_\_ → \_\_\_ → \_\_\_ → \_\_\_

  22

Установите соответствие между равновесной системой и направлением смещения химического равновесия при добавлении в раствор азотной кислоты: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

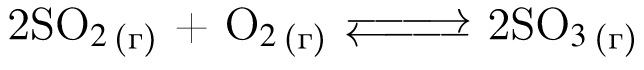
|  |  |
| --- | --- |
| РАВНОВЕСНАЯ СИСТЕМА | НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ |
|  | 1) смещается в направлении прямой реакции 2) смещается в направлении обратной реакции 3) практически не смещается |
|  |  |

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 иона и качественной реакцией, позволяющей идентифицировать этот ион в растворе.

|  |  |
| --- | --- |
| ФОРМУЛА ИОНА | КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ |
| А) Ca2+ Б) Fe3+ В) OH– Г) SO42– | 1) окрашивает фенолфталеин в малиновый цвет 2) окрашивает пламя в кирпично-красный цвет 3) дает синий осадок с желтой кровяной солью 4) с раствором хлорида бария образует белый кристаллический осадок 5) при действии кислот выделяется газ, обесцвечивающий раствор перманганата калия |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

  25

Установите соответствие между смесью веществ и методом её разделения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| СМЕСЬ | МЕТОД РАЗДЕЛЕНИЯ |
| А) этанол и вода Б) бромная вода В) гексан и вода | 1) перегонка 2) экстракция 3) использование делительной воронки 4) выпаривание |

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

В 100,8 г воды растворили 49,2 г английской соли (гептагидрата сульфата магния). Рассчитайте массовую долю (в %) сульфата магния в полученном растворе. (Запишите число с точностью до целых.)  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ %.

  27

Полное восстановление оксида железа(II,III) угарным газом описывается термохимическим уравнением:

Fe3O4(тв) + 4CO(г) = 3Fe(тв) + 4CO2(г) + 16 кДж

Сколько теплоты (в кДж) выделилось, если в реакцию вступило 50,4 л угарного газа (в пересчёте на н.у.)? Ответ округлите до целых.  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ л.

  28

При взаимодействии перманганата калия с избытком концентрированной соляной кислоты образовалось 16,8 л хлора (н. у.). Вычислите массу перманганата калия. Ответ запишите с точностью до десятых.  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.

**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: сульфит натрия, гидроксид натрия, дихромат натрия, фосфат кальция, сульфат алюминия. Допустимо использование водных растворов веществ. |

29. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, 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. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения этой реакции.

  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

Органическое вещество X представляет собой белые кристаллы. При сжигании 2,95 г этого вещества было получено 2,24 л углекислого газа, 0,56 л азота (объёмы газов измерены при н.у.) и 2,25 г воды. Молекула X содержит только один атом азота, а вещество реагирует при нагревании с растворами и кислот, и щелочей.

На основании данных условия задачи:  
1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества X;  
2) составьте возможную структурную формулу вещества X, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;  
3) напишите уравнение реакции вещества X с горячим водным раствором гидроксида калия (в уравнении используйте структурные формулы органических веществ).

  34

Два щелочных металла смешали в мольном соотношении 2:1 и получили твёрдое вещество массой 17,0 г. Это вещество активно реагирует с хлором, образуя твёрдую смесь массой 38.3 г. Определите металлы и состав твёрдого вещества (в % по массе).  
В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).