**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) O 2) P 3) Cr 4) Se 5) Ti  Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду.** |

1. Определите два элемента, у которых в основном состоянии предвнешний энергетический уровень не завершён.  
Запишите номера выбранных элементов.  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

2. Из указанного ряда элементов выберите три элемента одной группы (в коротком варианте Периодической системы) и расположите их в порядке увеличения электроотрицательности.  
Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

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

3. Из указанного ряда выберите два элемента, у которых низшая возможная степень окисления равна –2.  
Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

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

   4

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых есть хотя бы одна тройная связь.

1) C2N22) CO23) O34) N25) SO3

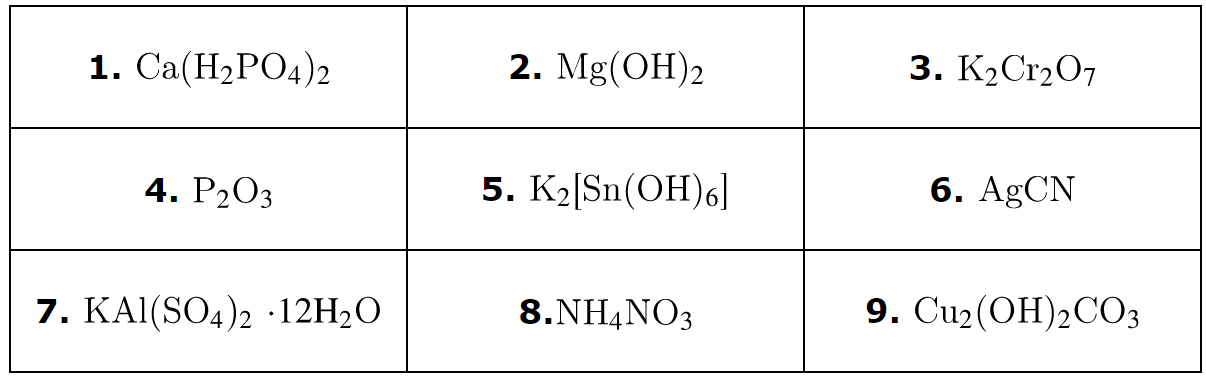
Запишите номера выбранных ответов.

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

   5

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

А) кислой соли; Б) двойной соли; В) основания.



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

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

   6

В двух пробирках находился свежеосаждённый оксид серебра. В первую пробирку добавили раствор сильной кислоты Х, а во вторую – раствор вещества Y. В обеих пробирках осадок полностью растворился.  
Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

1) HCl  
2) Na2CO33) HNO34) H2S  
5) NH3

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) NaOH Б) Fe2O3 В) AlCl3 Г) O2 | 1) Si, CO2, Zn 2) CaCO3, H2S, NO2 3) CO, SO2, CH4 4) HNO3, C, Al 5) NH3, Na2CO3, AgNO3 |

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) Al + KOH + H2O Б) Al(NO3)3 + K2CO3 + H2O В) Al2O3(тв) + K2CO3(тв) Г) KNO3 + Al + KOH + H2O | 1) KAlO2 + H2 2) KAlO2 + CO2 3) K[Al(OH)4] + H2 4) K[Al(OH)4] + NH3 5) K[Al(OH)4] + CO2 6) Al(OH)3 + KNO3 + CO2 |

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) СO  
2) CaC23) Cu2(OH)2CO34) Mg  
5) Na2O2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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

  10

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

|  |  |
| --- | --- |
| СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА | КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИ |
|  | 1) спирты 2) кислоты 3) кетоны 4) сложные эфиры |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

  11

Из предложенного перечня выберите два гомологических ряда, которые описываются общей формулой C*n*H*2n*O2.

1) предельные двухатомные спирты  
2) двухатомные фенолы  
3) циклические двухатомные спирты  
4) предельные одноосновные карбоновые кислоты  
5) диальдегиды

Запишите номера выбранных ответов.

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

  12

Из предложенного перечня выберите все вещества, при гидролизе которых в кислой среде образуется карбоновая кислота.  
Запишите номера выбранных ответов.

1) 2,2-дихлопропан  
2) уксусный ангидрид  
3) 1,1,1-трихлорэтан  
4) цианометан  
5) метоксибензол  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

  13

Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых реагирует триолеат глицерина.

1) углекислый газ  
2) иод  
3) гидроксид калия  
4) гидроксид меди(II)  
5) бензол

Запишите номера выбранных ответов.

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

  14

Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с бромом в отсутствие катализатора.

|  |  |
| --- | --- |
| НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА | ПРОДУКТ РЕАКЦИИ |
| А) пропен Б) циклопропан В) 2,2-диметилпропан Г) бутадиен-1,3 |  |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

  15

Установите соответствие между схемой реакции и органическим продуктом этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| СХЕМА РЕАКЦИИ | ПРОДУКТ РЕАКЦИИ |
|  | 1) уксусная кислота 2) масляная кислота 3) 2-бромпропионовая кислота 4) 3-бромпропионовая кислота 5) иодоформ 6) бутано |

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.

1) C2H22) CH3CH2OH  
3) CH3CH2NO24) CH3CH2CN  
5) CH3CH2C(O)Cl

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 оксида меди(II) с углеродом;  Б) разложение дихромата аммония;  В) взаимодействие бензола и водорода. | 1) разложения, эндотермическая;  2) окислительно-восстановительная, экзотермическая;  3) замещения, окислительно-восстановительная;  4) соединения, гетерогенная. |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

  18

Из предложенного перечня выберите **все** реакции, скорость которых **не зависит** от давления углекислого газа. Запишите номера выбранных ответов в порядке возрастания.

1) C + O2 = CO22) CaCO3 + 2HNO3(р-р) = Ca(NO3)2 + CO2 + H2O  
3) CO2 + Ca(OH)2 = CaCO3 + H2O  
4) 2CO2 + 2Na2O2 = 2Na2CO3 + O25) 2NaHCO3 = Na2CO3 + CO2 + H2O  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

  19

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

|  |  |
| --- | --- |
| СХЕМА РЕАКЦИИ | СВОЙСТВО КРЕМНИЯ |
| А) SiO2 + Na2CO3 → Na2SiO3 + CO2↑ Б) Si + NaOH + H2O → Na2SiO3 + H2↑ В) SiO2 + Mg → MgO + Mg2Si | 1) не изменяет степень окисления 2) только окислитель 3) и окислитель, и восстановитель 4) только восстановитель |

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.

|  |  |
| --- | --- |
| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА | ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА |
| А) HBr Б) AgNO3 В) K2SO4 Г) CaBr2 | 1) H2, SO2 2) H2, O2 3) H2, Br2 4) Ag, O2 5) Ag, NO2 |

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. |

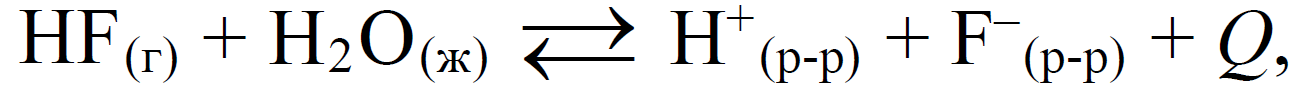
  21

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)  сульфат железа(III)  
2)  сульфат натрия  
3)  сульфид калия  
4)  гидроксид бария  
  
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) уменьшение давления Б) добавление твёрдого фторида калия В) охлаждение Г) добавление щёлочи | 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)

(Температуру в ходе реакции поддерживали постоянной. Другие процессы в системе не протекают.) Исходная концентрация циклогексана была равна 25 ммоль/л, а равновесная концентрация паров бензола составила 10 ммоль/л. Найдите равновесные концентрации циклогексана (X) и водорода (Y). Выберите из списка номера правильных ответов.

1) 10 ммоль/л  
2) 15 ммоль/л  
3) 20 ммоль/л  
4) 25 ммоль/л  
5) 30 ммоль/л  
6) 50 ммоль/л

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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

  24

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, протекающей между ними: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА | ПРИЗНАК РЕАКЦИИ |
| А) углекислый газ и взвесь карбоната кальция Б) раствор нитрата свинца и соляная кислота В) перманганат калия (подкисленный раствор) и сернистый газ Г) растворы гидроксида бария и бромо-водородной кислоты | 1) выделение газа 2) изменение цвета раствора 3) растворение осадка 4) образование осадка 5) видимые признаки отсутствуют |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

  25

Установите соответствие между названием материала и способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| МАТЕРИАЛ | СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ |
| А) силиконовый каучук Б) резина В) политетрафторэтилен | 1) полимеризация 2) гидролиз 3) поликонденсация 4) вулканизация |

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

Твёрдый нитрат калия массой 10 г добавили к 5%-му раствору этого же вещества и получили 15%-й раствор. Сколько граммов 5%-го раствора было взято?  
(Запишите число с точностью до десятых.)  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ %.

  27

Полное сгорание кристаллического бора описывается термохимическим уравнением:

4B + 3O2 = 2B2O3 + 2547 кДж

В реакции выделилось 424,5 кДж теплоты. Сколько литров кислорода (н. у.) израсходовано? Ответ приведите с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ л.

  28

В результате тримеризации пропина объёмом 74 л (н. у.) получили смесь триметилбензолов общей массой 99 г. Рассчитайте общий выход (в %) продуктов тримеризации. (Ответ запишите с точностью до целых.)  
  
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.*** |

 29-30

|  |
| --- |
| Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: хлорид хрома(III), гидрокарбонат калия, пероксид водорода, гидроксид калия, сульфат аммония, магний. Допустимо использование водных растворов веществ и воды в качестве среды для протекания реакций. |

29. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция, приводящая к изменению цвета раствора, но без образования осадка. В ответе запишите уравнение реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

30. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают в реакцию ионного обмена, при этом выделяется газ, но не выпадает осадок. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.

  31

Медь растворили в концентрированной серной кислоте. Полученный раствор разбавили водой и добавили иодид калия. Раствор потемнел, и выпал серый осадок, который отфильтровали. Осадок растворяется в растворе аммиака, а при хранении на воздухе темнеет.  
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

Соединение X, используемое для синтеза фталоцианиновых красителей, представляет собой бесцветное твёрдое вещество. Оно содержит 75,0% углерода и 21,9% азота по массе, остальное – водород. Молекула X содержит бензольное кольцо, в ней два третичных атома углерода. При гидролизе X образуется вещество, легко превращающееся в циклический ангидрид.  
На основании данных условия задачи:  
1) 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 взаимодействия вещества X с избытком спиртового раствора гидроксида натрия (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).