**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)N, 2)О, 3)V, 4)K, 5)F  Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду.** |

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

2. Из указанного ряда выберите три p-элемента. 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.

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

   4

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых все ковалентные связи – одинарные.

1) N2H42) H2SO43) CH2F24) SO25) COCl2

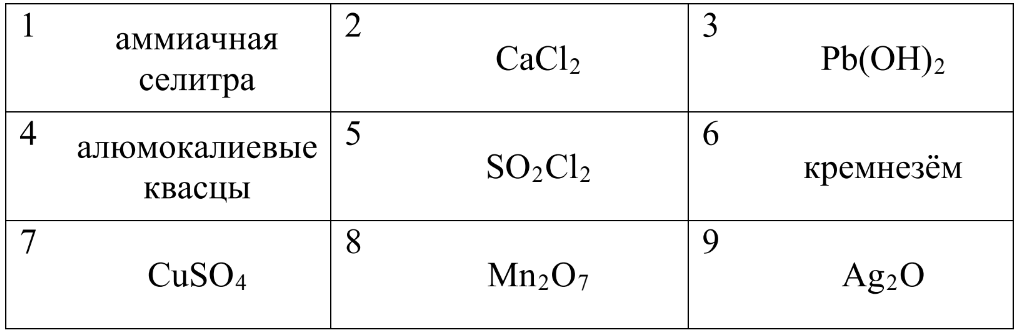
Запишите номера выбранных ответов.

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

   5

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

А) основного оксида; Б) амфотерного гидроксида; В) кристаллогидрата.



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

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

   6

В двух пробирках находятся водные растворы солей натрия. В растворе соли X среда кислая, а в растворе соли Y – щелочная. Оба раствора образуют осадки при добавлении раствора хлорида бария.  
Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые обладают описанными свойствами.

1) Na2SO42) Na2SiO33) NaHSO44) Na2S  
5) CH3COONa

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) S   Б) Ca(OH) 2  В) NH 3  Г) Na 2 HPO 4 | 1) HCl, CuO, O 2  2) C, CO 2 , Ag   3) KOH, HNO 3 , CaCl 2  4) O 2 , Fe, KOH   5) CO 2 , Na 2 CO 3 , HF |

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.

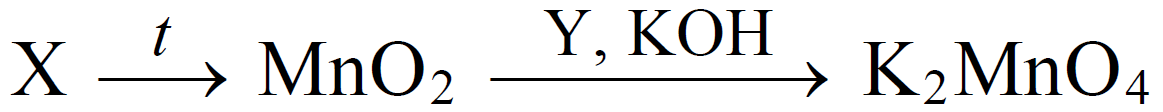
|  |  |
| --- | --- |
| ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА | ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ |
| А) P 2 O 3 + H 2 O   Б) PCl 5 + H 2 O   В) P 2 O 3 + NaOH(изб)   Г) NaH 2 PO 4 + NaOH | 1) H 3 PO 3  2) H 3 PO 3 + HCl   3) Na 2 HPO 3 + H 2 O   4) Na 2 HPO 4  5) Na 3 PO 4 + H 2 O   6) H 3 PO 4 + HCl |

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) Mn3O42) Mn(OH)23) Mn(NO3)24) H25) Cl2

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) спирты   2) фенолы   3) простые эфиры   4) карбоновые кислоты |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

  11

Из предложенного перечня выберите два вещества, у которых есть геометрические изомеры.  
Запишите номера выбранных ответов.

1) 1-хлорпропен  
2) пентадиен-1,3  
3) бутен-3-овая кислота  
4) циклопропанол  
5) 1,4-диметилбензол

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

  12

Из предложенного перечня выберите все вещества, способные реагировать с водным раствором гидроксида калия.

1) ацетилен  
2) 1-бромпропан  
3) метилформиат  
4) 2-метилфенол  
5) 2-фенилэтанол  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

  13

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут образоваться при полном гидролизе белков.

1) глицерин  
2) глицин  
3) серин  
4) акриловая кислота  
5) этилендиамин

Запишите номера выбранных ответов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 |
|  | 1) Ag 2 O   2) Ag   3) Na   4) NaOH(спирт. р-р)   5) CH 3 C≡CH   6) CH 3 CH=C |

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.

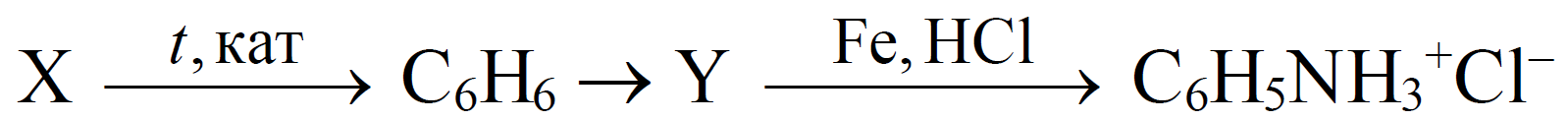
|  |  |
| --- | --- |
| СХЕМА РЕАКЦИИ | ПРОДУКТ РЕАКЦИИ |
|  | 1) бензол   2) хлорбензол   3) бензоилхлорид   4) 3-хлорбензойная кислота   5) 4-хлорбензойная кислота   6) этилбензоат |

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) CH42) C2H23) C6H5OH  
4) C6H5CN  
5) C6H5NO2

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 лития и уксусной кислоты;   Б) взаимодействие азота с водородом;   В) взаимодействие формальдегида и циановодорода. | 1) соединения, некаталитическая;   2) соединения, каталитическая;   3) обмена, необратимая;   4) замещения, гомогенная |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

  18

Из предложенного перечня выберите **все** факторы, от которых зависит скорость реакции между растворами карбоната калия и азотной кислоты.

1) температура  
2) давление над раствором  
3) кислотность среды  
4) концентрация карбонат-ионов  
5) концентрация углекислого газа в растворе  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

  19

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

|  |  |
| --- | --- |
| СХЕМА РЕАКЦИИ | СВОЙСТВО ХЛОРА |
| А) Cl 2 O + H 2 O → HClO   Б) ClO 2 + H 2 O → HClO 2 + HClO 3  В) Cl 2 O →Cl 2 + O 2 | 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) AgNO 3  В) K2SO 4  Г) CaBr 2 | 1) H2, SO 2  2) H2, O 2  3) H2, Br 2  4) Ag, O 2  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. Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация всех растворов (моль/⁠л) одинаковая.

1) Na2SO42) Fe(NO3)23) K2SO34) HClO3Ответ: \_\_\_ → \_\_\_ → \_\_\_ → \_\_\_

  22

Установите соответствие между уравнением химической реакции и смещением химического равновесия при увеличении давления. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ | ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ |
|  | 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 реакторе постоянного объёма смешали метан и пары воды в мольном соотношении 1 : 3. Через некоторое время установилось равновесие:

CH4(г) + 2H2O(г) ⇆ CO2(г) + 4H2(г)

(Температуру в ходе реакции поддерживали постоянной. Другие процессы в системе не протекают.) Исходная концентрация метана была равна 0,08 моль/л, а равновесная  
концентрация водорода составила 0,2 моль/л. Найдите равновесные концентрации H2O (X) и CO2 (Y). Выберите из списка номера правильных ответов.

1) 0,04 моль/л  
2) 0,05 моль/л  
3) 0,08 моль/л  
4) 0,1 моль/л  
5) 0,14 моль/л  
6) 0,16 моль/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) гексен-1   Б) соляная кислота   В) фенол   Г) сероводород | 1) видимые признаки отсутствуют   2) помутнение раствора   3) обесцвечивание раствора   4) чёрный осадок   5) объёмный, хлопьевидный осадок |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

  25

Установите соответствие между веществом и областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| ВЕЩЕСТВО | ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ |
| А) CO 2  Б) Cl 2  В) C 6 H 5 CH 3 | 1) реагент для производства пластмасс   2) растворитель   3) реагент для производства соды   4) среагент для производства серной кислоты |

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

Сколько граммов 98 %-го раствора серной кислоты надо добавить к 468 г воды, чтобы получить 20 %-й раствор? (Ответ округлите до ближайшего целого числа.)  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.

  27

Дано термохимическое уравнение:

4MnO2 = 2Mn2O3 + O2 – 160 кДж

Для реакции потребовалось 4,0 кДж. Сколько граммов оксида марганца(IV) разложилось? (Запишите число с точностью до десятых).  
  
Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.

  28

При пиролизе 56 л метана образовалось 16,8 л ацетилена. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. Вычислите выход продукта реакции (в %). (Запишите число с точностью до целых.)  
  
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.*** |

 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.

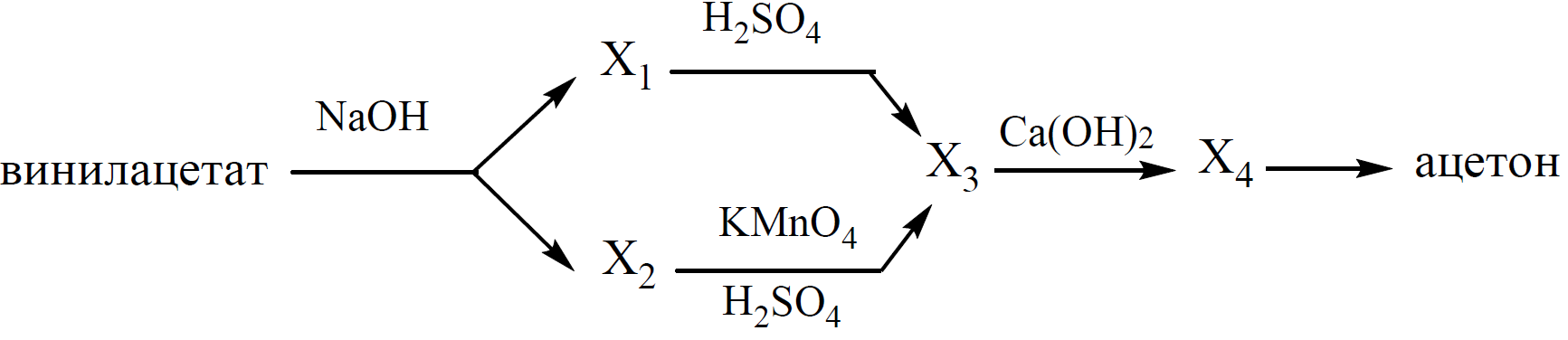
30. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают в реакцию ионного обмена, при этом выделяется газ, но не выпадает осадок. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.

  31

Нитрит бария разделили на две части. Первую часть растворили в воде и добавили раствор сульфата аммония. Выпавший осадок отфильтровали, а фильтрат прокалили, при этом твёрдого остатка не оказалось. Вторую часть нитрита бария прокалили в инертной атмосфере до постоянной массы. Образовавшееся твёрдое вещество сильно нагрели на воздухе и обнаружили, что масса твёрдого вещества увеличилась.  
Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

  32

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

  33

Неизвестное органическое вещество X содержит 66,4 % углерода, 5,53% водорода и хлор. Это вещество легко реагирует со щелочами, превращаясь в одноатомный спирт, а при взаимодействии с щелочным раствором перманганата калия превращается в соль ароматической кислоты.  
На основании данных условия задачи:  
1) определите молекулярную формулу вещества X и установите его структуру;  
2) напишите уравнение взаимодействия X с щелочным раствором перманганата калия (в уравнении используйте структурные формулы органических веществ).

  34

Навеску оксида меди(II) массой 12,0 г растворили в 200 г 9,8 %-й серной 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).