

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

- 1) P 2) Co 3) Fe 4) Si 5) Al

1 Определите элементы, атомы которых в основном состоянии содержат три неспаренных электрона.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

2 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их атомного радиуса.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3 Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять отрицательную степень окисления.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4 Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ковалентная неполярная химическая связь.

- 1) хлорид кальция
- 2) гидроксид калия
- 3) пероксид натрия
- 4) метан
- 5) бутан

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--

5

Среди предложенных веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите:
 А) летучее водородное соединение, Б) простое вещество, В) несолеобразующий оксид.

1 сернистый газ	2 едкий натр	3 кремнезём
4 негашёная известь	5 силан	6 нашатырь
7 угарный газ	8 пирит	9 фуллерен

Запишите в таблицу номер ячейки, в которой расположено вещество.

Ответ:

А	Б	В

6

Даны две пробирки с раствором вещества X. В одну из них добавили хлорную воду, а в другую – раствор вещества Y. При этом в каждой пробирке наблюдали окрашивание раствора в бурый цвет

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) KOH
- 2) FeSO₄
- 3) CuSO₄
- 4) AgNO₃
- 5) KI

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

- А) K₂SiO₃
- Б) HNO₃
- В) NH₃
- Г) Si

РЕАГЕНТЫ

- 1) HCl, Ba(NO₃)₂, MgSO₄
- 2) Br₂, KOH, HF
- 3) Ag, MgCO₃, S
- 4) H₂SO₄, O₂, CuO
- 5) CO₂, NaOH, BaCl₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

8

Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами(-ом) этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ(Ы) РЕАКЦИИ
А) Ва и H ₂ O	1) KHCO ₃ и Ba(OH) ₂
Б) BaO и H ₂ O	2) BaO и H ₂
В) Ba(HCO ₃) ₂ и KOH (изб.)	3) Ba(HCO ₃) ₂ и KOH
Г) KHCO ₃ и Ba(OH) ₂	4) Ba(OH) ₂ и H ₂
	5) Ba(OH) ₂
	6) BaCO ₃ , K ₂ CO ₃ и H ₂ O

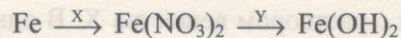
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) HNO₃ (конц.)
- 2) Cu(OH)₂
- 3) Cu(NO₃)₂ (р-р)
- 4) Ba(OH)₂
- 5) Al(NO₃)₃

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) этилформиат	1) простой эфир
Б) диэтиловый эфир	2) сложный эфир
В) триолеат глицерина	3) альдегид
	4) спирт

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами.

- 1) бензойная кислота
- 2) муравьиная кислота
- 3) хлоруксусная кислота
- 4) стеариновая кислота
- 5) аминоксусная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

12

Из предложенного перечня веществ выберите все вещества, с которыми вступают в реакцию как стирол, так и ацетилен.

- 1) H_2
- 2) Na
- 3) $KMnO_4$
- 4) $[Ag(NH_3)_2]OH$
- 5) Br_2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

13

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые образуются при гидролизе изопропилового эфира 2-аминопропановой кислоты, если гидролиз протекает под действием щёлочи.

- 1) $CH_3CH(OH)CH_3$
- 2) $NH_2CH(CH_3)COOK$
- 3) $NH_2CH(CH_3)COOH$
- 4) CH_3CH_2COOK
- 5) $(CH_3)_2CHOK$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

14

Установите соответствие между углеводородом и продуктом, который преимущественно образуется при его гидратации: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УГЛЕВОДОРОД

- А) бутен-1
- Б) бутен-2
- В) бутин-1
- Г) бутин-2

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) бутанон
- 2) бутаналь
- 3) бутанол-1
- 4) бутанол-2
- 5) бутандиол-1,2
- 6) бутановая кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15

Установите соответствие между веществом и продуктом, который преимущественно образуется при его щелочном гидролизе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УГЛЕВОДОРОД

- А) 1,1,1- трибромпропан
- Б) 1,1- дибромпропан
- В) 2,2- дибромпропан
- Г) 1,3- дибромпропан

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) ацетон
- 2) глицерин
- 3) пропаналь
- 4) пропандиол-1,3
- 5) пропионат натрия
- 6) пропановая кислота

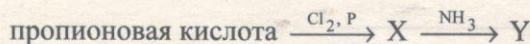
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) 2-хлорпропионовая кислота
- 2) 3-хлорпропионовая кислота
- 3) аланин
- 4) анилин
- 5) *n*-пропиламин

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Из предложенного перечня выберите все типы реакций, к которым можно отнести взаимодействие хлора с раствором иодида калия.

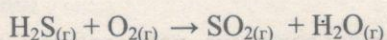
- 1) обмена
- 2) обратимая
- 3) замещения
- 4) нейтрализации
- 5) окислительно-восстановительная

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____

18

Выберите из числа предложенных все внешние факторы, от изменения которых не зависит скорость реакции, протекающей по схеме



- 1) температура
- 2) концентрация сернистого газа
- 3) количество вещества воды
- 4) концентрация кислорода
- 5) давление

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____

19

Установите соответствие между уравнением реакции и свойством азота в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- A) $3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}$
- Б) $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$
- В) $2\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{PbO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$

СВОЙСТВО АЗОТА

- 1) только окислитель
- 2) только восстановитель
- 3) и окислитель, и восстановитель
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20

Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза её водного раствора, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- A) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- Б) LiI
- В) CuCl_2

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) водород и кислород
- 2) металл и кислород
- 3) водород и галоген
- 4) металл и галоген

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

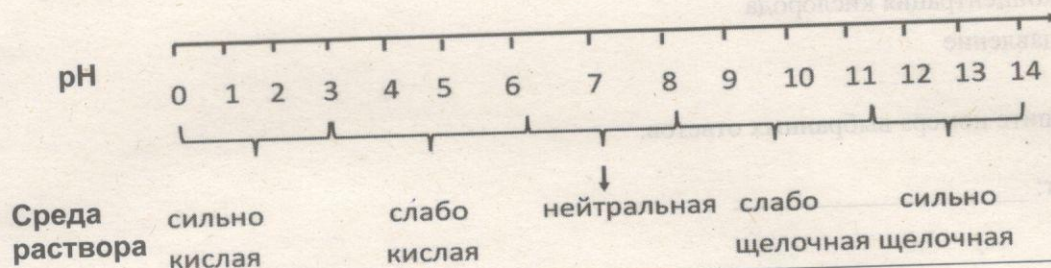
А	Б	В

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.

Шкала pH водных растворов электролитов



21

Для веществ, приведённых в перечне, определите среду их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

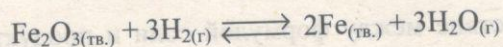
- 1) HCl
- 2) MgCl₂
- 3) KCl
- 4) K₂S

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их растворов.

Ответ: → → →

22

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) увеличение концентрации водорода
- Б) добавление катализатора
- В) уменьшение концентрации паров воды
- Г) понижение давления

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) практически не смещается

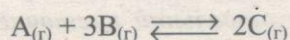
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество вещества А и вещества В. При этом исходная концентрация вещества А составляла 0,4 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации вещества А и вещества В составили 0,3 моль/л и 0,2 моль/л соответственно. Определите исходную концентрацию вещества В (X) и равновесную концентрацию вещества С (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 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 выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Fe(OH)₃ и HCl
- Б) Cu(OH)₂ и HNO₃
- В) Ba(OH)₂ и HNO₃
- Г) BaCl₂ и H₂SO₄

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) образование белого осадка
- 2) образование бурого осадка
- 3) растворение осадка
- 4) выделение бурого газа
- 5) видимые признаки реакции отсутствуют

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

- А) ацетилен
- Б) этиленгликоль
- В) тринитроглицерин

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) в составе незамерзающих жидкостей
- 2) получение каучука
- 3) сварка и резка металлов
- 4) в качестве лекарственного средства

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. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с правой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами. $A_r(\text{Cl}) = 35,5$.

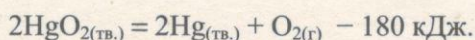
26

Смешали 500 г раствора с массовой долей соли 6% и 150 г раствора с массовой долей этой же соли 16%. Чему равна масса соли в полученном растворе? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г

27

Термическое разложение оксида ртути(II) протекает в соответствии с термохимическим уравнением реакции



Определите количество теплоты, необходимое для разложения 21,7 г (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ кДж.

28

Определите, какой объём ацетилен (н.у.) можно получить из технического карбида кальция массой 160 г, массовая доля примесей в котором составляет 20 %. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ л.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ: сульфит натрия, дихромат натрия, серная кислота, гидроксид цинка, хлорид натрия. Допустимо использование водных растворов веществ.

29

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.

30

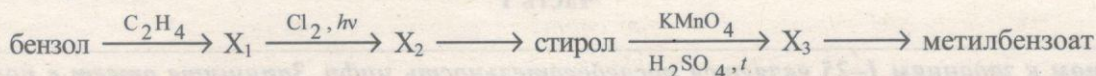
Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения только одной из возможных реакций.

31

Хлорат калия нагрели в присутствии катализатора. Выделившийся при этом газ прореагировал с натрием. Полученное при этом вещество растворили в холодной воде. К образовавшемуся раствору добавили ещё щёлочи, раствор сульфата хрома(III) и нагрели, при этом раствор приобрёл жёлтый цвет. Напишите 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

При взаимодействии соли вторичного амина с ацетатом серебра образуется органическое вещество А и хлорид серебра. Вещество А содержит 45,71% углерода, 13,33% азота и 30,48% кислорода по массе.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в соединении;
- 3) напишите уравнение реакции получения вещества А взаимодействием соли вторичного амина и ацетата серебра.

34

При растворении 25 г медного купороса ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) в воде был получен 20%-ный раствор соли. К этому раствору добавили измельчённую смесь, образовавшуюся в результате прокаливания порошка алюминия массой 2,16 г с оксидом железа(III) массой 6,4 г. Определите массовую долю сульфата меди(II) в полученном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).