

Тренировочная работа №3 по ХИМИИ

11 класс

21 января 2022 года

Вариант ХИ2110303

Выполнена: ФИО _____ класс _____

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.

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.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) K, 2) Cl, 3) Li, 4) Be, 5) P

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

1 У каких из указанных элементов ровно треть от общего числа электронов находится на внешнем уровне (в основном состоянии)?
Запишите номера выбранных элементов в порядке возрастания.

Ответ: _____.

2 Из указанного ряда выберите три металла. Расположите их в порядке уменьшения радиуса атома.
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 +3.
Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в порядке возрастания.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

4 Сколько всего электронов участвуют в образовании химических связей в молекуле H_2O и в ионе H_3O^+ ? Запишите два выбранных ответа в порядке возрастания.

- 1) 0
- 2) 2
- 3) 4
- 4) 6
- 5) 8

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

- 5 Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы: А) кислотного оксида; Б) щёлочи; В) двойной соли.

| | | | | | |
|---|--|---|--|---|---|
| 1 | $\text{Fe}(\text{OH})_3$ | 2 | SO_3 | 3 | $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ |
| 4 | $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ | 5 | $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ | 6 | $\text{Ba}(\text{OH})_2$ |
| 7 | Fe_3O_4 | 8 | BeO | 9 | KClO_3 |

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

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

- 6 В двух колбах находился раствор карбоната калия. В первую колбу добавили раствор вещества X, а во вторую – раствор вещества Y. В обеих колбах выпал осадок, но в первой колбе также выделился газ. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) BaSO_4
- 2) CuSO_4
- 3) HNO_3
- 4) AgNO_3
- 5) NH_3

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) Са | 1) KOH, Pb(NO ₃) ₂ , O ₂ |
| Б) NH ₃ | 2) Cl ₂ , H ₂ O, S |
| В) H ₂ S | 3) CO ₂ , H ₂ , Na ₂ SO ₄ |
| Г) FeCl ₃ | 4) AgNO ₃ , KOH, Cu |
| | 5) HCl, Cu(OH) ₂ , O ₂ |

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 соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА | ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ |
|--|--|
| А) Cr ₂ O ₃ + NaOH + H ₂ O | 1) Na ₂ CrO ₄ + H ₂ O |
| Б) Cr ₂ O ₃ + NaOH (сплавление) | 2) Cr ₂ S ₃ + NaCl + NaOH |
| В) Cr ₂ O ₃ + NaOH + H ₂ O ₂ | 3) NaCrO ₂ + H ₂ O |
| Г) CrCl ₃ + Na ₂ S + H ₂ O | 4) Na ₃ [Cr(OH) ₆] |
| | 5) Na ₂ Cr ₂ O ₇ + H ₂ O |
| | 6) Cr(OH) ₃ + NaCl + H ₂ S |

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) C
- 2) CO₂
- 3) SO₂
- 4) H₂S
- 5) KHSO₄

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 | 1) спирты |
| Б) этилбутират | 2) сложные эфиры |
| В) пентандион-2,4 | 3) кетоны |
| | 4) простые эфиры |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

11 Из предложенного перечня выберите две пары изомеров.

- 1) пентан и циклопентан
- 2) гексан и 2,3-диметилбутан
- 3) фенол и бензиловый спирт
- 4) уксусная кислота и метилформиат
- 5) метиламин и диметиламин

Запишите номера выбранных ответов в порядке возрастания.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

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

- 1) C_2H_2
- 2) CH_3CN
- 3) CH_3CHCl_2
- 4) CH_3CCl_3
- 5) $CH_3C(O)OCH=CH_2$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые **не** вступают в реакцию гидролиза.

- 1) глицилаланин
- 2) фенилаланин
- 3) целлюлоза
- 4) дезоксирибоза
- 5) трипальмитат глицерина

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

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

| СХЕМА РЕАКЦИИ | ВЕЩЕСТВО X |
|--|---------------------|
| А) $X \xrightarrow{KMnO_4, H_2O(хол.)} HOCH_2CH_2OH$ | 1) C_2H_2 |
| Б) $3X \xrightarrow{C, t} \text{C}_6\text{H}_6$ | 2) C_2H_4 |
| В) $X \xrightarrow{KMnO_4, H_2SO_4} C_6H_5COOH + CO_2$ | 3) $CH_3C\equiv CH$ |
| Г) $X \xrightarrow{H_2O, H^+} CH_3CH(OH)CH_3$ | 4) $CH_3CH=CH_2$ |
| | 5) $C_6H_5CH_3$ |
| | 6) $C_6H_5CH=CH_2$ |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | | |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
| | | | |

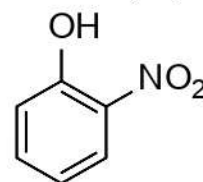
- 15** Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который образуется при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) ацетон и иод в щелочной среде
 Б) этиленгликоль и пентахлорид фосфора
 В) фенол и разбавленная азотная кислота
 Г) бутановая кислота и бром в присутствии фосфора

ПРОДУКТ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$
 2) CH_3
 3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{COOH}$
 4) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_2\text{COOH}$
 5)



- 6)
-

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

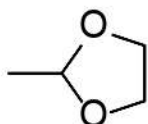
| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

- 16** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) CH_4
 2) C_2H_2
 3) C_2H_4
 4)



- 5) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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

17 Из предложенного перечня выберите **все** реакции элиминирования (отщепления).

- 1) нагревание пропанола с концентрированной серной кислотой
- 2) нагревание бензола с концентрированной серной кислотой
- 3) нагревание 1,2-дихлорэтана с магнием
- 4) взаимодействие 1,2-дихлорэтана со спиртовым раствором щёлочи
- 5) взаимодействие метилацетата с водным раствором щёлочи

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

18 Укажите **все** факторы, от которых зависит скорость реакции порошка диоксида марганца с концентрированной соляной кислотой.

- 1) давление хлора над раствором
- 2) форма реакционного сосуда
- 3) pH в растворе кислоты
- 4) степень измельчения порошка
- 5) температура

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

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

| УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ | СВОЙСТВО МАРГАНЦА |
|--|---|
| А) $3\text{Mn} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$ | 1) является окислителем |
| Б) $2\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ | 2) является восстановителем |
| В) $3\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} =$ $= 2\text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + 4\text{KOH}$ | 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 возможным способом его получения путём электролиза: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| ВЕЩЕСТВО | ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ |
|-------------|----------------------------------|
| А) F_2 | 1) расплава КОН |
| Б) К | 2) горячего водного раствора КСl |
| В) $KClO_3$ | 3) водного раствора NaF |
| | 4) расплава NaF |

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



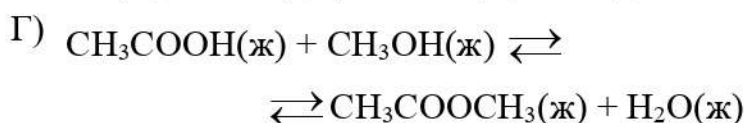
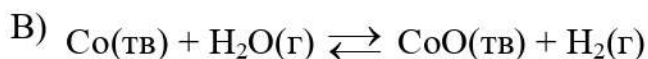
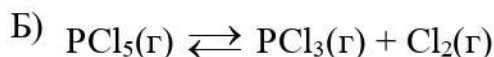
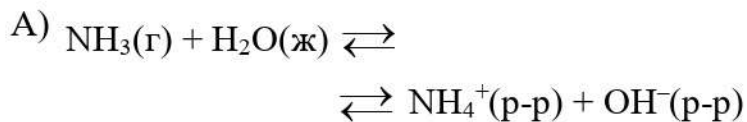
- 21** Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих концентрацию 0.1 моль/л. Расположите эти вещества в порядке возрастания pH водного раствора. Запишите номера веществ в правильном порядке.

- 1) NH_3
- 2) NH_4Cl
- 3) КСl
- 4) КОН

Ответ: → → →

- 22** Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при уменьшении давления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

НАПРАВЛЕНИЕ
СМЕЩЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ

1) смещается в направлении прямой реакции

2) смещается в направлении обратной реакции

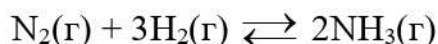
3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
| | | | |

- 23** В реакторе постоянного объёма смешали азот и водород в мольном соотношении 1:3. Смесь нагрели и добавили катализатор. Через некоторое время установилось равновесие:



Используя данные таблицы, найдите исходную концентрацию H_2 (X) и равновесную концентрацию N_2 (Y)

| Вещество | N_2 | H_2 | NH_3 |
|-----------------------------------|--------------|--------------|---------------|
| Исходная концентрация (моль/л) | | | |
| Равновесная концентрация (моль/л) | | 1,2 | 1,2 |

- 1) 0,2 моль/л
- 2) 0,4 моль/л
- 3) 1,0 моль/л
- 4) 1,2 моль/л
- 5) 2,4 моль/л
- 6) 3,0 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) сероводород и сернистая кислота | 1) образование окрашенного раствора |
| Б) сернистый газ и подкисленный раствор перманганата калия | 2) видимые признаки реакции отсутствуют |
| В) иод и раствор тиосульфата натрия | 3) обесцвечивание раствора |
| Г) фосфат калия и соляная кислота | 4) помутнение раствора |
| | 5) выделение газа |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | | |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
| | | | |

- 25** Установите соответствие между названием полимера и формулой его мономерного звена: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| НАЗВАНИЕ ПОЛИМЕРА | ФОРМУЛА МОНОМЕРНОГО ЗВЕНА |
|-------------------------|---|
| А) поливинилхлорид | 1) $-\text{CH}_2-\text{CHCl}-$ |
| Б) полиэтилентерефталат | 2) $-\text{CHCl}-\text{CHCl}-$ |
| В) бутадиеновый каучук | 3) $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COO}-$ |
| | 4) $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-$ |

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 ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

- 26** В 115 г насыщенного при определённой температуре раствора карбоната калия содержится 62 г соли. Чему равна растворимость карбоната калия при этой температуре (в г соли на 100 г воды)?
(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

- 27** Термохимическое уравнение сгорания ацетилен имеет вид:
$$2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 2600 \text{ кДж.}$$
Сколько теплоты (в кДж) выделится при сжигании 5,6 л (н. у.) ацетилена?
(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ кДж.

- 28** Из смеси 1 м³ угарного газа и 2 м³ водорода получен 1 кг метанола. Чему равен выход метанола (в %)? Объёмы газов даны при нормальных условиях.
(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.

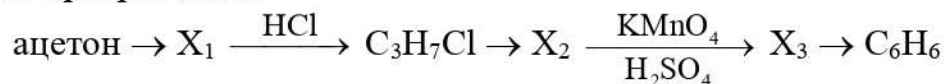
Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: хлорид хрома(III), гидрокарбонат калия, пероксид водорода, гидроксид калия, сульфат аммония, магний. Допустимо использование водных растворов веществ и воды в качестве среды для протекания реакций.

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 ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

31 Белый фосфор подожгли на воздухе в условиях недостатка кислорода. Полученное твёрдое вещество растворили в воде. Раствор разделили на две части. К первой добавили подкисленный раствор перманганата калия и наблюдали обесцвечивание. Вторую часть раствора выпарили и полученное вещество сильно нагрели, при этом выделился газ. 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 Навеску сульфида меди(II) массой 14,4 г сожгли в атмосфере кислорода. Твёрдый остаток растворили в строго необходимом количестве 10 %-й серной кислоты, а полученный раствор подвергли электролизу с инертным анодом, в результате чего на аноде выделилось 1,12 л газа (н. у.). Рассчитайте массу полученного после электролиза раствора и массовые доли веществ в нём. Примите $A_r(\text{Cu}) = 64$.

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

34 Органическое вещество представляет собой летучую жидкость с характерным приятным запахом. При сжигании 11,1 г этого вещества было получено 10,08 л углекислого газа (н. у.) и 8,1 г воды. Установите молекулярную формулу вещества и определите его строение, если известно, что оно даёт реакцию «серебряного зеркала» и гидролизуется с образованием двух органических соединений. Напишите уравнение реакции вещества с аммиачным раствором оксида серебра (в уравнении используйте структурные формулы органических веществ).

Тренировочная работа №3 по ХИМИИ

11 класс

21 января 2022 года

Вариант ХИ2110304

Выполнена: ФИО _____ класс _____

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.

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.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Ca, 2) O, 3) F, 4) Cr, 5) S

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

- 1** У каких из указанных элементов число электронов на внешнем уровне (в основном состоянии) больше числа внутренних электронов? Запишите номера выбранных элементов в порядке возрастания.

Ответ: _____.

- 2** Из указанного ряда выберите три неметалла. Расположите их в порядке увеличения радиуса атома. 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 +6. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в порядке возрастания.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

- 4** Сколько всего электронов участвуют в образовании химических связей в молекуле NH_3 и в ионе NH_4^+ ? Запишите два выбранных ответа в порядке возрастания.

- 1) 0
2) 2
3) 4
4) 6
5) 8

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

- 5 Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы: А) основного оксида; Б) одноосновной кислоты; В) смешанной соли.

| | | | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------------------|---|--------------------------------------|
| 1 | $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ | 2 | NaN | 3 | HClO_4 |
| 4 | NH_4NO_3 | 5 | H_3PO_3 | 6 | MnO_2 |
| 7 | MgO | 8 | $\text{Al}(\text{ClO}_4)_3$ | 9 | $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ |

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

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

- 6 В двух пробирках находился оксид меди(II). В первую пробирку добавили раствор вещества X, а во вторую – избыток концентрированного раствора вещества Y. В обеих пробирках осадок полностью растворился. В первой пробирке раствор приобрёл голубой цвет, а во второй – зелёный. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) NaOH
- 2) Na_2CO_3
- 3) HCl
- 4) AgNO_3
- 5) H_2SO_4

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

- А) Cu
Б) P₂O₅
В) MnSO₄
Г) H₂O₂

РЕАГЕНТЫ

- 1) K₂CO₃, BaCl₂, KMnO₄
2) KOH, H₂O, C
3) H₂, Cl₂, HCl
4) H₂SO₄, O₂, AgNO₃
5) HI, H₂S, K₂Cr₂O₇

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 соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Mn(OH)₂ + HCl
Б) MnCl₂ + H₂O₂ + KOH
В) KMnO₄ + HCl
Г) Mn + HCl

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

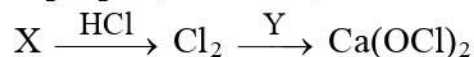
- 1) Cl₂ + MnCl₂ + KCl + H₂O
2) Cl₂ + MnO₂ + KCl + H₂O
3) K₂MnO₄ + KCl + H₂O
4) Mn(OH)₂ + KCl
5) MnCl₂ + H₂O
6) MnCl₂ + H₂

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) Fe_2O_3
- 2) Ca(OH)_2
- 3) CaCO_3
- 4) KClO_3
- 5) H_2SO_4

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) фенилацетат | 1) спирты |
| Б) 2-метилпропаналь | 2) альдегиды |
| В) пропандиол-1,3 | 3) сложные эфиры |
| | 4) простые эфиры |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |

11 Из предложенного перечня выберите две пары изомеров.

- 1) бензол и гексадиин-1,5
- 2) уксусная кислота и метилацетат
- 3) гексен-2 и гексин-2
- 4) пиридин и анилин
- 5) пропиламин и триметиламин

Запишите номера выбранных ответов в порядке возрастания.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

12 Из предложенного перечня выберите **все** вещества, при гидролизе которых в кислой среде образуется уксусная кислота.

- 1) CH_3CN
- 2) $\text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5$
- 3) CH_3CHCl_2
- 4) $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{Cl}$
- 5) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают в реакцию гидролиза.



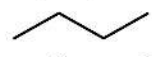
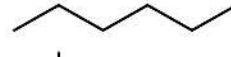
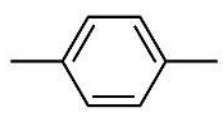
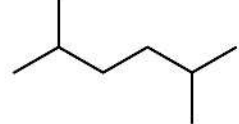
- 1) сахароза
- 2) тристеарат глицерина
- 3) рибоза
- 4) цистеин
- 5) олеиновая кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

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

| СХЕМА РЕАКЦИИ | ВЕЩЕСТВО X |
|--|---|
| А) $\text{X} \xrightarrow{\text{Na}}$  | 1) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CNa}$ 2) $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_3$ 3)  |
| Б) $\text{X} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{Br}}$ $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$ | 4)  |
| В) $\text{X} \xrightarrow{\text{Cr}_2\text{O}_3, t}$ $\text{CH}_2=\text{CH-CH}=\text{CH}_2$ | 5)  |
| Г) $\text{X} \xrightarrow{\text{Cr}_2\text{O}_3, t}$  | 6)  |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | | |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
| | | | |

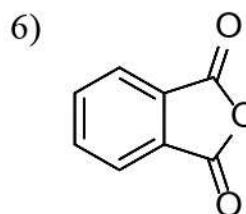
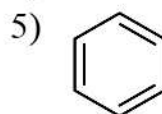
- 15** Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который образуется при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) метанол и угарный газ
 Б) метанол и муравьиная кислота
 В) фталевая (бензол-1,2-дикарбоновая) кислота при нагревании
 Г) малоновая (пропандиовая) кислота при нагревании

ПРОДУКТ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) CH_2O
 2) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$
 3) CH_3COOH
 4) HCOOCH_3



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) C_3H_8
 2) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$
 3) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
 4) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CN})\text{CH}_3$
 5) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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

17 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

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

18 Укажите **все** факторы, от которых зависит скорость разложения пероксида водорода в водном растворе.

- 1) температура
- 2) объём раствора
- 3) давление кислорода над раствором
- 4) концентрация пероксида водорода
- 5) действие света на раствор

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

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

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $4\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 = 2\text{Cr}_2\text{O}_3 + 12\text{NO}_2 + 3\text{O}_2$
 Б) $4\text{CrCl}_2 + \text{O}_2 + 4\text{HCl} = 4\text{CrCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
 В) $4\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 4\text{K}_2\text{CrO}_4 + 2\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{O}_2$

СВОЙСТВО ХРОМА

- 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.

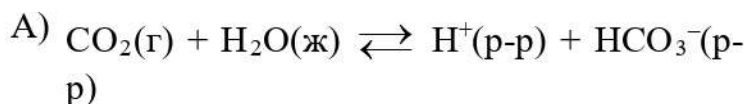
Ответ:

| | | |
|---|---|---|
| А | Б | В |
| | | |

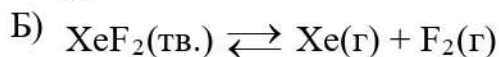
22

Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

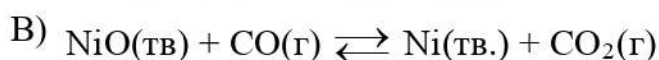
УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

НАПРАВЛЕНИЕ
СМЕЩЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ

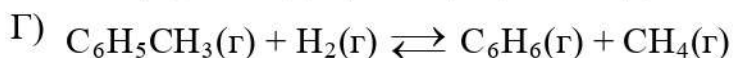
1) смещается в направлении прямой реакции



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 ввели аммиак и создали высокую температуру. В реакторе установилось равновесие:



Используя данные таблицы, найдите исходную концентрацию NH_3 (X) и равновесную концентрацию H_2 (Y)

| Вещество | NH_3 | N_2 | H_2 |
|-----------------------------------|---------------|--------------|--------------|
| Исходная концентрация (моль/л) | | | |
| Равновесная концентрация (моль/л) | 0,1 | 0,2 | |

- 1) 0,1 моль/л
- 2) 0,2 моль/л
- 3) 0,25 моль/л
- 4) 0,3 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 реагирующими веществами и признаком реакции, протекающей между ними: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

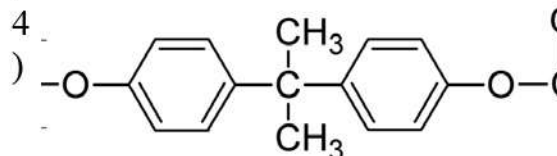
| РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА | ПРИЗНАК РЕАКЦИИ |
|---|---|
| А) ацетилен и аммиачный раствор оксида серебра | 1) видимые признаки реакции отсутствуют |
| Б) толуол и подкисленный раствор перманганата калия | 2) появление окраски раствора |
| В) муравьиная кислота и гидрокарбонат натрия | 3) образование осадка |
| Г) ацетальдегид и бромная вода | 4) выделение газа |
| | 5) обесцвечивание раствора |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | | |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
| | | | |

- 25** Установите соответствие между названием полимера и формулой его мономерного звена: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| НАЗВАНИЕ ПОЛИМЕРА | ФОРМУЛА МОНОМЕРНОГО ЗВЕНА |
|------------------------|---|
| А) поликарбонат | 1 $-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$ |
| Б) политетрафторэтилен | 2) $-\text{CH}_2-\text{CHF}-$ |
| В) полистирол | 3) $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)-$ |
| | 4)  |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| | | |
|---|---|---|
| А | Б | В |
| | | |

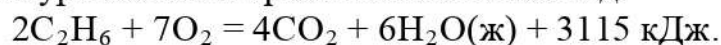
Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

- 26** Растворимость нитрата калия в воде при 60 °С составляет 110 г на 100 г воды. Сколько граммов нитрата калия содержится в 170 г насыщенного раствора при этой температуре? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

- 27** Термохимическое уравнение сгорания этана имеет вид:



Сколько литров этана (н. у.) вступило в реакцию, если в результате выделилось 445 кДж теплоты?

(Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ л.

- 28** Сколько литров аммиака (н. у.) потребуется для получения 90 г карбамида $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ по реакции с углекислым газом, если выход продукта составляет 60 %? (Запишите число с точностью до целых.)

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.

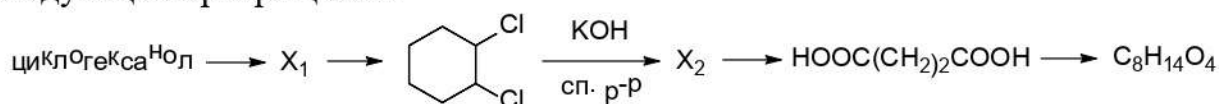
Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: серная кислота, оксид магния, карбонат натрия, хлорид меди(I), аммиачная вода, ацетат свинца(II). Допустимо использование водных растворов веществ и воды в качестве среды для протекания реакций.

29 Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция с выделением газа. В ответе запишите уравнение реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня выберите вещества, которые вступают в реакцию ионного обмена с образованием осадка, но без выделения газа. В ответ запишите уравнение только одной из возможных реакций. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

31 Газ, полученный при действии концентрированной соляной кислоты на твёрдый перманганат калия, пропустили через горячий крепкий раствор карбоната калия, в процессе реакции из раствора выделялся газ. При охлаждении полученного раствора из него выделились кристаллы, которые отфильтровали и высушили на воздухе. Кристаллы нагрели с красным фосфором, а продукты реакции растворили в воде и получили раствор, имеющий кислую среду. 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 Навеску сульфида железа(II) массой 14,08 г сожгли в атмосфере кислорода. Твёрдый остаток растворили в строго необходимом количестве 10%-й соляной кислоты, а в полученный раствор добавили порошок железа массой 20 г, нерастворившийся порошок отфильтровали. Рассчитайте массу полученного раствора и массовую долю соли в нем.

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

34 Органическое вещество представляет собой нелетучую, высококипящую жидкость со слабым характерным запахом, с водой смешивается в любых соотношениях. Его используют в качестве антифриза при противогололёдной обработке самолётов. При сжигании 11,4 г этого вещества было получено 10,08 л углекислого газа (н. у.) и 10,8 г воды. Установите молекулярную формулу вещества и определите его строение, если известно, что оно реагирует с натрием, а при дегидратации под действием серной кислоты превращается в соединение, содержащее шестичленный цикл. Напишите уравнение дегидратации (в уравнении используйте структурные формулы органических веществ).