

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

- 1) натрий
- 2) пероксид натрия
- 3) оксид натрия
- 4) фторид натрия
- 5) фтор

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

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

| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА | КЛАСС/ГРУППА |
|------------------|-------------------------|
| A) $Al(OH)_3$ | 1) щёлочь |
| Б) $Ca(OH)_2$ | 2) соль кислая |
| В) $Zn(OH)_2$ | 3) гидроксид кислотный |
| | 4) гидроксид амфотерный |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

6 Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует железо.

- 1) оксид цинка
- 2) сульфат кальция
- 3) соляная кислота (конц.)
- 4) оксид углерода(IV)
- 5) вода

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

7 В одну пробирку с раствором вещества X добавили избыток раствора гидроксида натрия. В результате реакции наблюдали выпадение белого осадка. В другую пробирку с раствором вещества Y добавили избыток раствора гидроксида натрия. В результате реакции наблюдали выпадение, а затем растворение осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) сульфид цинка
- 2) сульфат магния
- 3) гидрокарбонат натрия
- 4) азотная кислота
- 5) бромид алюминия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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



- 8** 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 |
|----------------------|--|
| A) NH ₃ | 1) HCl, Na ₂ O, Ba(OH) ₂ |
| B) ZnO | 2) S, NaOH, HNO ₃ |
| B) FeCl ₃ | 3) Pb(NO ₃) ₂ , KOH, Na ₂ CO ₃ |
| Г) P ₄ | 4) CuO, O ₂ , HCl |
| | 5) AgNO ₃ , CaBr ₂ , Ba(NO ₃) ₂ |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

- 9** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

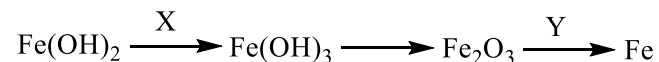
| РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА | ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ |
|---|--|
| A) K ₂ CrO ₄ и H ₂ SO ₄ | 1) Na ₂ Cr ₂ O ₇ и KOH |
| B) K ₂ Cr ₂ O ₇ и NaOH | 2) Cr ₂ (SO ₄) ₃ , K ₂ SO ₄ и H ₂ O |
| B) KCrO ₂ и H ₂ SO ₄ | 3) NaCrO ₂ , Na ₂ SO ₄ и H ₂ O |
| Г) NaOH и Cr ₂ (SO ₄) ₃ (изб.) | 4) K ₂ Cr ₂ O ₇ , K ₂ SO ₄ и H ₂ O |
| | 5) Cr(OH) ₃ и Na ₂ SO ₄ |
| | 6) K ₂ CrO ₄ , Na ₂ CrO ₄ и H ₂ O |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

- 10** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- H₂O₂
- HCl
- H₂O
- C
- CO₂

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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

- 11** Установите соответствие между формулой вещества и его названием: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА | НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА |
|---|-----------------------|
| A) C ₂ H ₆ O ₂ | 1) метанол |
| B) CH ₂ O ₂ | 2) пропанол |
| B) C ₄ H ₈ O | 3) этиленгликоль |
| | 4) муравьиная кислота |
| | 5) бутаналь |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |



12 Из предложенного перечня выберите два вещества, для которых **не характерна** изомерия углеродного скелета.

- 1) бугин-1
- 2) 2-метилбутен-2
- 3) пропандиол-1,2
- 4) бутаналь
- 5) изобутан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

13 Из предложенного перечня выберите два углеводорода, при окислении которых перманганатом калия в кислой среде образуется углекислый газ.

- 1) этен
- 2) пропин
- 3) пентан
- 4) гексен-3
- 5) толуол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует этиленгликоль.

- 1) толуол
- 2) уксусная кислота
- 3) диэтиловый эфир
- 4) гидрокарбонат натрия
- 5) дихромат калия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые подвергаются гидролизу.

- 1) глюкоза
- 2) триэтиламин
- 3) сахароза
- 4) анилин
- 5) глицилглицин

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

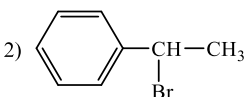
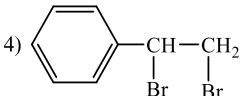
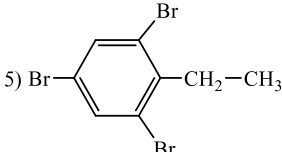


16 Установите соответствие между исходным веществом и продуктом его взаимодействия с раствором брома при обычных условиях: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНОЕ ВЕЩЕСТВО

- А) бутен-2
- Б) бутин-2
- В) дивинил
- Г) стирол

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\text{CH}_3-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- 2) 
- 3) $\text{CH}_3-\underset{\text{Br}}{\overset{\text{Br}}{\text{C}}}-\underset{\text{Br}}{\overset{\text{Br}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$
- 4) 
- 5) 
- 6) $\text{CH}_2-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\underset{\text{Br}}{\text{CH}_2}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

17 Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим веществом, преимущественно образующимся при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{CuO}, t^\circ}$
- Б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa} \xrightarrow{\text{NaOH}, t^\circ}$
- В) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ}$
- Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} \xrightarrow{\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)}$

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

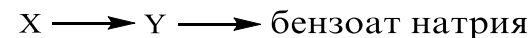
- 1) бензол
- 2) фенол
- 3) стирол
- 4) бензойная кислота
- 5) бензальдегид
- 6) толуол

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

18 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) фенолят натрия
- 2) фенол
- 3) стирол
- 4) бензойная кислота
- 5) бензол

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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



19 Из предложенного перечня выберите две схемы, соответствующие реакциям обмена.

- 1) $\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{HCl}$
- 3) $\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$
- 4) $\text{Al}_2\text{S}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{S}$
- 5) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu} + \text{FeSO}_4$

Запишите в поле ответа номера выбранных схем реакций.

Ответ:

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

20 Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приведут к уменьшению скорости реакции окисления оксида серы(IV).

- 1) добавление катализатора
- 2) понижение давления
- 3) увеличение концентрации кислорода
- 4) понижение температуры
- 5) увеличение концентрации оксида серы(VI)

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

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

21 Установите соответствие между схемой изменения степени окисления элемента и уравнением реакции, в ходе которой это изменение происходит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ИЗМЕНЕНИЯ
СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ

- A) $\text{P}^{-3} \rightarrow \text{P}^{+5}$
- Б) $\text{Si}^{+4} \rightarrow \text{Si}^0$
- В) $\text{P}^0 \rightarrow \text{P}^{+5}$

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- 1) $\text{SiO}_2 + 3\text{C} = \text{SiC} + 2\text{CO}$
- 2) $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{PH}_3 + 2\text{O}_2 = \text{H}_3\text{PO}_4$
- 4) $\text{SiO}_2 + 2\text{C} = \text{Si} + 2\text{CO}$
- 5) $5\text{HNO}_3 + \text{P} = \text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

22 Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- A) AgNO_3
- Б) K_2SO_4
- В) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- Г) CuSO_4

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- 1) водород
- 2) кислород
- 3) серебро
- 4) калий
- 5) магний
- 6) медь

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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



- 23** Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

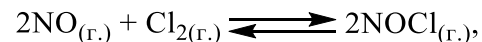
| ФОРМУЛА СОЛИ | СРЕДА РАСТВОРА |
|---------------|----------------|
| А) $ZnBr_2$ | 1) щелочная |
| Б) Na_2CO_3 | 2) нейтральная |
| В) $NaBr$ | 3) кислая |
| Г) K_3PO_4 | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

- 24** Установите соответствие между фактором, действующим на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в этой системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ | СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ |
|---------------------------------|---------------------------------|
| А) добавление катализатора | 1) в сторону прямой реакции |
| Б) повышение концентрации хлора | 2) в сторону обратной реакции |
| В) понижение давления | 3) практически не смещается |
| Г) повышение давления | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

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

| РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА | ПРИЗНАК РЕАКЦИИ |
|---------------------------------|--|
| А) $Ca(HCO_3)_2$ и HCl | 1) выделение газа |
| Б) KOH (р-р) и $Al(OH)_3$ | 2) растворение осадка |
| В) $NaHCO_3$ и $Ca(OH)_2$ | 3) образование белого осадка |
| Г) CO_2 и $K[Al(OH)_4]$ (р-р) | 4) видимые признаки реакции не наблюдаются |
| | 5) образование синего осадка |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

- 26** Установите соответствие между названием химического продукта и способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| НАЗВАНИЕ ПРОДУКТА | СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ |
|-------------------------|--------------------|
| А) керосин | 1) полимеризация |
| Б) хлоропреновый каучук | 2) вулканизация |
| В) резина | 3) поликонденсация |
| | 4) перегонка нефти |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
| | | |



Ответом к заданиям 27–29 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 первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

27 Вычислите массовую долю хлорида аммония (в процентах) в растворе, полученном при добавлении 50 г воды к раствору, состоящему из 70 г воды и 20 г хлорида аммония.

Ответ: _____ % (Запишите число с точностью до десятых.)

28 Вычислите объём (н.у.) азота (в литрах), образующегося при горении 10 л (н.у.) аммиака.

Ответ: _____ л (Запишите число с точностью до целых.)

29 Вычислите объём (н.у.) газа (в литрах), выделившегося при растворении 22 г сульфида железа(II) в избытке соляной кислоты.

Ответ: _____ л (Запишите число с точностью до десятых.)

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

Проверьте, что каждый ответ записан в строке с номером соответствующего задания.



Часть 2

Для записи ответов на задания 30–35 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: иодид натрия, пероксид водорода, серная кислота, сульфид аммония, хлорид серебра. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

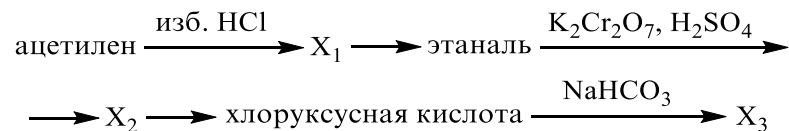
30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми может протекать окислительно-восстановительная реакция. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.

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

32 Сульфид меди(I) сожгли в избытке кислорода. Образовавшийся газ поглотили раствором сульфата железа(III). Полученное соединение железа выделили и добавили к раствору гидроксида натрия. Выпавший осадок обработали пероксидом водорода, при этом наблюдали изменение цвета осадка.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

34 Для проведения электролиза (на инертных электродах) взяли 640 г 20%-ного раствора сульфата меди(II). После того как масса раствора уменьшилась на 40 г, процесс остановили. К образовавшемуся раствору добавили 65 г порошка цинка. Определите массовую долю сульфата цинка в полученном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

35 При сжигании образца органического вещества массой 7,5 г получили 10,08 л углекислого газа (н.у.) и 4,5 г воды. Данное вещество вступает в реакцию с раствором гидроксида калия при нагревании, один из продуктов этой реакции имеет состав $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2\text{K}$.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции данного вещества с раствором гидроксида калия при нагревании (используйте структурные формулы органических веществ).

Проверьте, что каждый ответ записан рядом с номером соответствующего задания.



О проекте «Пробный ЕГЭ каждую неделю»

Данный ким составлен командой всероссийского волонтерского проекта «ЕГЭ 100 баллов» <https://vk.com/ege100ballov> и безвозмездно распространяется для любых некоммерческих образовательных целей.

Нашли ошибку в варианте?

Напишите нам, пожалуйста, и мы обязательно её исправим!

Для замечаний и пожеланий: https://vk.com/topic-10175642_35994898

(также доступны другие варианты для скачивания)

СОСТАВИТЕЛЬ ВАРИАНТА:

| | |
|---------------------|--|
| ФИО: | Ермолаев Иван Сергеевич |
| Предмет: | Химия |
| Стаж: | С 2010 года |
| Образование: | Выпускник химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова |
| Группа ВК: | https://vk.com/examtop |



**Система оценивания экзаменационной работы по химии****Часть 1**

За правильный ответ на каждое из заданий 1–6, 11–15, 19–21, 26–29 ставится 1 балл.

Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр или числа с заданной степенью точности.

| № задания | Ответ |
|-----------|-------|
| 1 | 13 |
| 2 | 524 |
| 3 | 13 |
| 4 | 25 |
| 5 | 414 |
| 6 | 35 |
| 11 | 345 |
| 12 | 13 |
| 13 | 12 |
| 14 | 25 |
| 15 | 35 |
| 19 | 24 |
| 20 | 24 |
| 21 | 345 |
| 26 | 412 |
| 27 | 14,3 |
| 28 | 5 |
| 29 | 5,6 |

Задания 7–10, 16–18, 22–25 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

За полный правильный ответ в заданиях 7–10, 16–18, 22–25 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

| № задания | Ответ |
|-----------|-------|
| 7 | 25 |
| 8 | 4132 |
| 9 | 4625 |
| 10 | 14 |
| 16 | 1364 |
| 17 | 5134 |
| 18 | 34 |
| 22 | 3116 |
| 23 | 3121 |
| 24 | 3121 |
| 25 | 1233 |

Часть 2

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: иодид натрия, пероксид водорода, серная кислота, сульфид аммония, хлорид серебра. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

30 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.

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Вариант ответа Элементы ответа: 1) Выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции: $2\text{NaI} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{I}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 2) Составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель: $\begin{array}{l l} 1 & 2\text{I}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0 \\ 2 & \text{O}^{-1} + 1\bar{e} \rightarrow \text{O}^{-2} \end{array}$ Иод в степени окисления -1 (или иодид натрия) является восстановителем. Кислород в степени окисления -1 (или пероксид водорода) – окислителем. | |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы | 2 |
| Правильно записан один элемент ответа | 1 |
| Все элементы ответа записаны неверно | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 2 |

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

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|---|-------|
| Вариант ответа Элементы ответа: 1) Выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена: $(\text{NH}_4)_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S}$ 2) Записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакций: $2\text{NH}_4^+ + \text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = 2\text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{S}$ $\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{S}$ | |
| Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы | 2 |
| Правильно записан один элемент ответа | 1 |
| Все элементы ответа записаны неверно | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 2 |

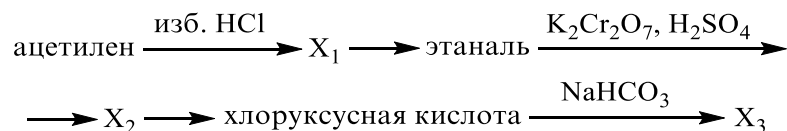


32 Сульфид меди(I) сожгли в избытке кислорода. Образовавшийся газ поглотили раствором сульфата железа(III). Полученное соединение железа выделили и добавили к раствору гидроксида натрия. Выпавший осадок обработали пероксидом водорода, при этом наблюдали изменение цвета осадка.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|---|-------|
| <p>Вариант ответа</p> <p>Ответ включает в себя четыре уравнения возможных реакций, соответствующих описанным превращениям:</p> <p>1) $\text{Cu}_2\text{S} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CuO} + \text{SO}_2\uparrow$ 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ 3) $\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ 4) $2\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}(\text{OH})_3$</p> | |
| Правильно записаны 4 уравнения реакций | 4 |
| Правильно записаны 3 уравнения реакций | 3 |
| Правильно записаны 2 уравнения реакций | 2 |
| Правильно записано 1 уравнение реакции | 1 |
| Все уравнения реакций записаны неверно | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 4 |

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| <p>Вариант ответа</p> <p>Ответ включает в себя пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) $\text{CH}\equiv\text{CH} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{Cl}$</p> <p>2) $\text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{Cl} + 2\text{KOH} \xrightarrow{\text{водн. р-р, } t^\circ} \text{CH}_3-\underset{\text{H}}{\text{C}}=\text{O} + 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>3) $3\text{CH}_3-\underset{\text{H}}{\text{C}}=\text{O} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow$ $\longrightarrow 3\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{C}}=\text{O} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$</p> <p>4) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{C}}=\text{O} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{P}_{\text{красн.}}} \text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{C}}=\underset{\text{OH}}{\text{O}} + \text{HCl}$</p> <p>5) $\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{C}}=\underset{\text{OH}}{\text{O}} + \text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{C}}=\underset{\text{ONa}}{\text{O}} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> | |
| Правильно записаны 5 уравнений реакций | 5 |
| Правильно записаны 4 уравнения реакций | 4 |
| Правильно записаны 3 уравнения реакций | 3 |
| Правильно записаны 2 уравнения реакций | 2 |
| Правильно записано 1 уравнение реакции | 1 |
| Все уравнений реакций записаны неверно | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 5 |

Примечание. Допустимо использование структурных формул разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.



- 34** Для проведения электролиза (на инертных электродах) взяли 640 г 20%-ного раствора сульфата меди(II). После того как масса раствора уменьшилась на 40 г, процесс остановили. К образовавшемуся раствору добавили 65 г порошка цинка. Определите массовую долю сульфата цинка в полученном растворе.
 В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|---|-------|
| Вариант ответа Записаны уравнения реакций: [1] $2\text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cu}\downarrow + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2\uparrow$ (электролиз) [2] $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}\downarrow$ [3] $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ Приведены необходимые вычисления: $m(\text{CuSO}_4 \text{ исх.})_{[1]} = 640 \cdot 0,2 = 128 \text{ г}$ $n(\text{CuSO}_4 \text{ исх.})_{[1]} = 128 / 160 = 0,8 \text{ моль}$ $m(\text{Cu полученной})_{[1]} + m(\text{O}_2 \text{ полученного})_{[1]} = 40$ $64n(\text{Cu полученной})_{[1]} + 32n(\text{O}_2 \text{ полученного})_{[1]} = 40$ $n(\text{Cu полученной})_{[1]} = 2n(\text{O}_2 \text{ полученного})_{[1]}$ $128n(\text{O}_2 \text{ полученного})_{[1]} + 32n(\text{O}_2 \text{ полученного})_{[1]} = 40$ $160n(\text{O}_2 \text{ полученного})_{[1]} = 40$ $n(\text{O}_2 \text{ полученного})_{[1]} = 0,25 \text{ моль}$ $n(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ полученной})_{[1]} = 2n(\text{O}_2 \text{ полученного})_{[1]} = 0,5 \text{ моль}$ $n(\text{CuSO}_4 \text{ прореаг.})_{[1]} = 2n(\text{O}_2 \text{ полученного})_{[1]} = 0,5 \text{ моль}$ $n(\text{CuSO}_4 \text{ ост.})_{[1]} = n(\text{CuSO}_4 \text{ исх.})_{[1]} - n(\text{CuSO}_4 \text{ прореаг.})_{[1]}$ $n(\text{CuSO}_4 \text{ ост.})_{[1]} = 0,8 - 0,5 = 0,3 \text{ моль}$ $n(\text{CuSO}_4 \text{ исх.})_{[2]} = n(\text{CuSO}_4 \text{ ост.})_{[1]} = 0,3 \text{ моль}$ $n(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ исх.})_{[3]} = n(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ полученной})_{[1]} = 0,5 \text{ моль}$ $n(\text{Zn исх.})_{[2] \text{ и } [3]} = 65 / 65 = 1 \text{ моль}$ Zn в избытке по [2] и [3] $n(\text{ZnSO}_4 \text{ полученного})_{[2]} = n(\text{CuSO}_4 \text{ исх.})_{[2]} = 0,3 \text{ моль}$ $n(\text{ZnSO}_4 \text{ полученного})_{[3]} = n(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ исх.})_{[3]} = 0,5 \text{ моль}$ $n(\text{ZnSO}_4 \text{ полученного})_{[2] \text{ и } [3]} = 0,3 + 0,5 = 0,8 \text{ моль}$ $m(\text{ZnSO}_4 \text{ полученного})_{[2] \text{ и } [3]} = 0,8 \cdot 161 = 128,8 \text{ г}$ $n(\text{Cu полученной})_{[2]} = n(\text{CuSO}_4 \text{ исх.})_{[2]} = 0,3 \text{ моль}$ $m(\text{Cu полученной})_{[2]} = 0,3 \cdot 64 = 19,2 \text{ г}$ $n(\text{H}_2 \text{ полученного})_{[3]} = n(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ исх.})_{[3]} = 0,5 \text{ моль}$ $m(\text{H}_2 \text{ полученного})_{[3]} = 0,5 \cdot 2 = 1 \text{ г}$ | |

| | |
|---|---|
| $n(\text{Zn прореаг.})_{[2]} = n(\text{CuSO}_4 \text{ исх.})_{[2]} = 0,3 \text{ моль}$ $n(\text{Zn прореаг.})_{[3]} = n(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ исх.})_{[3]} = 0,5 \text{ моль}$ $n(\text{Zn прореаг.})_{[2] \text{ и } [3]} = 0,3 + 0,5 = 0,8 \text{ моль}$ $m(\text{Zn прореаг.})_{[2] \text{ и } [3]} = 0,8 \cdot 65 = 52 \text{ г}$ $m(\text{р-ра}) = 640 - 40 + 52 - 19,2 - 1 = 631,8 \text{ г}$ Определена массовая доля сульфата цинка в полученном растворе: $\omega(\text{ZnSO}_4) = 128,8 / 631,8 = 0,204$, или 20,4% | |
| Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> • правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания; • правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания; • продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчёты; • в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина | 4 |
| Правильно записаны три элемента ответа | 3 |
| Правильно записаны два элемента ответа | 2 |
| Правильно записан один элемент ответа | 1 |
| Все элементы ответа записаны неверно | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 4 |

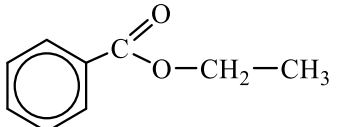
Примечание. В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях в одном из трёх элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

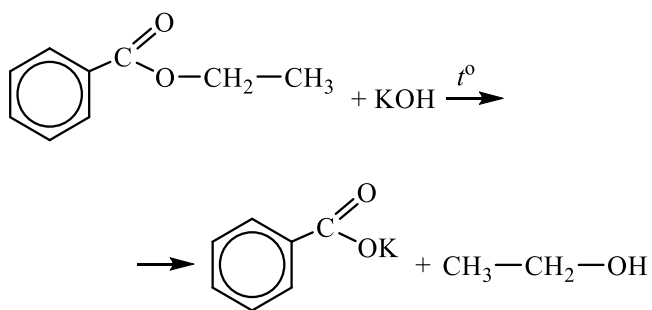


35 При сжигании образца органического вещества массой 7,5 г получили 10,08 л углекислого газа (н.у.) и 4,5 г воды. Данное вещество вступает в реакцию с раствором гидроксида калия при нагревании, один из продуктов этой реакции имеет состав $C_7H_5O_2K$.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции данного вещества с раствором гидроксида калия при нагревании (используйте структурные формулы органических веществ).

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|---|-------|
| <p>Вариант ответа</p> <p>Элементы ответа:</p> <p>Общая формула вещества – $C_xH_yO_z$</p> <p>1) Найдены количества вещества продуктов сгорания и определена молекулярная формула вещества: $n(CO_2) = 10,08 / 22,4 = 0,45$ моль $n(H_2O) = 4,5 / 18 = 0,25$ моль $n(C) = n(CO_2) = 0,45$ моль $n(H) = 2n(H_2O) = 0,5$ моль $m(O) = m(C_xH_yO_z) - m(C) - m(H) = 7,5 - 0,45 \cdot 12 - 0,5 = 1,6$ г $n(O) = 1,6 / 16 = 0,1$ моль $x : y : z = 0,45 : 0,5 : 0,1 = 9 : 10 : 2$ Молекулярная формула исходного вещества – $C_9H_{10}O_2$</p> <p>2) Составлена структурная формула вещества:</p>  <p>3) Составлено уравнение реакции данного вещества с раствором гидроксида калия при нагревании:</p> | |

| | |
|---|---|
|  | |
| Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> • правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества и записана молекулярная формула вещества; • записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания; • с использованием структурной формулы органического вещества записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания | 3 |
| Правильно записаны два элемента ответа | 2 |
| Правильно записан один элемент ответа | 1 |
| Все элементы ответа записаны неверно | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | 3 |

