

Тренировочный вариант №14 (2022)

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) As 2) Al 3) Mn 4) Si 5) Na

[1] Определите, в атомах каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержится больше неспаренных электронов на внешнем слое, чем у каждого из трех оставшихся.

--	--

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-металла. Расположите выбранные элементы в порядке усиления кислотных свойств их высших гидроксидов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в сложных веществах проявляют постоянную степень окисления.

--	--

[4] Выберите два физических свойства, которые соответствуют хлориду натрия.

- 1) Температура плавления 801°C
- 2) Температура кипения 118°C
- 3) Высокая электропроводность кристаллов
- 4) Пластичность в твердом состоянии
- 5) Высокая электропроводность расплава

--	--

[5] Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите: А) кислотный оксид, Б) амфотерный оксид, В) кислотный гидроксид

1 H ₂ S	2 KO ₃	3 Cr(OH) ₂
4 CuSO ₄ · 5H ₂ O	5 [Ag(NH ₃) ₂]OH	6 H ₂ SO ₃
7 B ₂ O ₃	8 Fe(OH) ₃	9 MnO ₂

Запишите в таблицу номер ячейки, в которой расположено вещество.

А	Б	В

[6] К одной из пробирок с сухим гидроксидом железа (II) добавили раствор вещества X, а к другой – раствор вещества Y. В результате в первой пробирке наблюдалось растворение осадка, а во второй – изменение цвета осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) Na₂S
- 2) H₂O₂
- 3) HCl
- 4) H₂SiO₃
- 5) CuSO₄

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.

- | | |
|----------------------|---|
| А) Cu | 1) O ₂ , KOH, HNO ₃ |
| Б) S | 2) FeO, BaSO ₄ , O ₂ |
| В) Na ₂ O | 3) HCl, CO, Br ₂ |
| Г) H ₂ | 4) AgNO ₃ , Cl ₂ , HNO ₃ |
| | 5) H ₂ O, ZnO, NO ₂ |

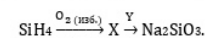
А	Б	В	Г

[8] Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|--|
| А) Mg + CO ₂ → | 1) MgCO ₃ |
| Б) MgO + CO ₂ → | 2) MgO + C |
| В) MgCO ₃ + CO ₂ (p-p) → | 3) Mg(OH) ₂ + C ₂ H ₂ |
| Г) MgC ₂ + H ₂ O → | 4) Mg(OH) ₂ + CO ₂ |
| | 5) Mg(HCO ₃) ₂ |
| | 6) Mg(OH) ₂ + C |

А	Б	В	Г

[9] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) SiO
- 2) SiO₂
- 3) NaCl
- 4) Na₂CO₃
- 5) H₂SiO₃

X	Y

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

- | | |
|---|-----------------|
| А) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ | 1) спирт |
| Б) CH_3OCH_3 | 2) кетон |
| В) $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$ | 3) простой эфир |
| | 4) сложный эфир |

А	Б	В

[11] Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых не содержится кратных связей.

- пропаналь
- циклобутан
- бутанон
- этанол
- пропилформиат

--	--

[12] Из предложенного перечня выберите **все** вещества, реакция которых с азотной кислотой приводит к образованию сложного эфира.

- пропан
- фенол
- глицерин
- этаналь
- этанол

[13] Из предложенного перечня выберите два процесса, в ходе которых образуется предельный многоатомный спирт.

- омыление тристеарина
- спиртовое брожение глюкозы
- гидрирование фруктозы
- гидролиз глицилаланина
- гидролиз крахмала

--	--

[14] Установите соответствие между названиями углеводородов и органическими продуктами, которые образуются при их окислении раствором перманганата калия, подкисленным серной кислотой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|----------------|---|
| А) кумол | 1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ |
| Б) толуол | 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ |
| В) бутин-1 | 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ |
| Г) циклогексен | 4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ |
| | 5) $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$ |
| | 6) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{HCOOH}$ |

А	Б	В	Г

[15] Установите соответствие между галогеналканом и продуктом его взаимодействия с избытком водного раствора гидроксида натрия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| А) 1,2-дихлорпропан | 1) пропановая кислота |
| Б) 2,2-дибромпропан | 2) ацетон |
| В) 1,1,1-трихлорпропан | 3) пропионат натрия |
| Г) 2-бромпропан | 4) пропионовый альдегид |
| | 5) пропандиол-1,2 |
| | 6) пропанол-2 |

А	Б	В	Г

[16] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
- NH_3
- HNO_3
- CH_2Cl_2
- CO

X	Y

[17] Из предложенного перечня реакций выберите **все** обратимые реакции:

- $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{NaHCO}_3$
- $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{H}_2 + \text{ZnCl}_2$
- $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$
- $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 = \text{C}_2\text{H}_6$
- $\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{S}$

[18] Из предложенного перечня внешних воздействий выберите все воздействия, которые влияют на скорость реакции цинка с раствором сульфата меди (II).

- концентрация ионов меди
- концентрация ионов цинка
- давление
- температура раствора
- площадь поверхности соприкосновения реагентов

[19] Установите соответствие между формулой молекулы или иона и свойством, которое данная частица может проявлять в окислительно-восстановительных реакциях за счет выделенного элемента: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------------|---|
| A) H_2O_2 | 1) является только окислителем |
| Б) Cl^- | 2) является только восстановителем |
| В) $Cr_2O_7^{2-}$ | 3) не является ни окислителем, ни восстановителем |
| | 4) является и окислителем, и восстановителем |

А	Б	В

[20] Установите соответствие между формулой вещества и системой, использующейся для его электролитического получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

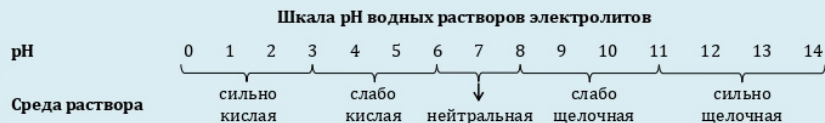
- | | |
|-----------|----------------------|
| A) Cl_2 | 1) твердый CuO |
| Б) Na | 2) раствор $NaClO_3$ |
| В) Cu | 3) расплав NaF |
| | 4) раствор $CuCl_2$ |

А	Б	В

[21] Для выполнения задания 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.



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

- 1) K_2HPO_4
- 2) H_3PO_4
- 3) $KMnO_4$
- 4) $Sr(OH)_2$

Запишите номера веществ в порядке убывания значения pH их водных растворов.

□ → □ → □ → □

[22] Установите соответствие между обратимой химической реакцией и направлением, в которое сместится ее равновесие при пропускании/введении хлороводорода. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|-------------------------------|
| A) $AlOH^{2+} + H^+ \rightleftharpoons Al^{3+} + H_2O$ | 1) в сторону прямой реакции |
| Б) $2H_2O + 2Cl_2 \rightleftharpoons 4HCl + O_2$ | 2) в сторону обратной реакции |
| В) $3HCl + HNO_3 \rightleftharpoons NOCl + Cl_2 + 2H_2O$ | 3) практически не сместится |
| Г) $2NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3H_2$ | |

А	Б	В	Г

[23] В реактор с постоянным объемом ввели азот, водород и металлический катализатор. Концентрации газов составили 5,5 моль/л и 4,5 моль/л, соответственно. Сосуд нагревали до достижения химического равновесия, при этом концентрация аммиака в реакционной смеси достигла 20% от максимально возможной. Используя приведенные данные, определите равновесные концентрации аммиака (X) и водорода (Y). Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,6 моль/л
- 2) 1,1 моль/л
- 3) 1,2 моль/л
- 4) 2,2 моль/л
- 5) 3,4 моль/л
- 6) 3,6 моль/л

X	Y

[24] Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить их водные растворы: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|----------------------------|-----------------|
| A) $NaOH$ и $Ca(OH)_2$ | 1) Br_2 (р-р) |
| Б) $Mg(NO_3)_2$ и $AgNO_3$ | 2) CH_3OH |
| В) K_2SO_3 и K_2SO_4 | 3) $Ba(NO_3)_2$ |
| Г) $CuCl_2$ и $CuSO_4$ | 4) CO_2 |
| | 5) KCl |

А	Б	В	Г

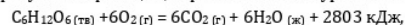
[25] Установите соответствие между производственным агрегатом и уравнением химической реакции, которая в нем протекает: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------------------|---|
| A) колонна синтеза | 1) $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ |
| Б) ректификационная колонна | 2) $C_8H_{18} \rightarrow C_4H_{10} + C_4H_8$ |
| В) установка для крекинга | 3) $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ |
| | 4) химическая реакция не протекает |

А	Б	В

[26] Вычислите массу 5%-го раствора азотной кислоты, которую необходимо добавить к 40 г 20%-го раствора азотной кислоты, чтобы получить ее 7,5%-ный раствор. Ответ запишите в виде целого числа.

[27] В результате реакции, термохимическое уравнение которой:



выделилось 10,8 г воды. Вычислите количество выделившейся теплоты (в кДж). Ответ запишите с точностью до десятых.

[28] Для восстановления навески оксида меди (II) массой 36 г взяли необходимое количество алюминия, содержащего в качестве примеси 10% по массе оксида алюминия. Вычислите массу оксида алюминия в полученной реакционной смеси. Ответ запишите с точностью до десятых. Атомную массу меди примите равной 64.

Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ:

хлор, сульфит калия, гидроксид натрия, сульфат хрома (III), хлорид железа (III), нитрат бария.

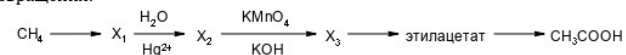
Допустимо использование водных растворов.

[29] Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция. В этой реакции окислителем и восстановителем является одно и то же вещество, а число электронов, участвующих в процессе окисления, не равно числу электронов, участвующих в процессе восстановления (в расчете на один атом). Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[30] Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, между которыми протекает реакция ионного обмена. В ходе этой реакции наблюдается выпадение серо-зеленого осадка и не выделяется газ. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[31] Нитрат цинка обработали избытком раствора едкого натра. Через образовавшийся раствор пропустили избыток сероводорода. Выпавший осадок отделили и подвергли обжигу в токе кислорода. Полученный газ пропустили через раствор сульфата железа (III). Составьте уравнения четырех описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

[33] Нитрат меди (II) массой 65,8 г частично разложился при нагревании. Весь полученный при этом твердый остаток добавили к 340 г 10%-го раствора гидроксида натрия. Вычислите массовую долю гидроксида натрия в растворе над осадком, если массовая доля кислорода (как элемента) в осадке составляет 24,16%.

[34] При сжигании органического вещества X массой 26,1 г получено 26,88 л (при н.у.) углекислого газа и 18,9 г воды. Известно, что в ходе щелочного гидролиза этого вещества образуются две соли, одна из которых содержит четвертичный атом углерода, и еще один органический продукт. На основании данных в задаче:

1. Проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу неизвестного вещества X;
2. Составьте возможную структурную формулу вещества X, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
3. Напишите уравнение реакции гидролиза вещества X в растворе гидроксида калия, используя структурную формулу вещества.