

Тренировочный вариант №12 (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) Zn 2) K 3) Mg 4) Cr 5) Cl

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют одинаковую конфигурацию внешнего электронного слоя. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в главных подгруппах. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их атомных радиусов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые способны проявлять несколько различных положительных степеней окисления.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два вещества ионного строения, в которых присутствуют ковалентные неполярные связи.

- 1) хлорид аммония
- 2) карбид кальция
- 3) пероксид водорода
- 4) оксалат калия
- 5) бензойная кислота

--	--

[5] Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите: А) соль азотистой кислоты, Б) комплексную соль, В) сульфид меди (II)

1	CuSO ₄	2	Cu ₂ S	3	[Ag(NH ₃) ₂]Cl
4	Mg ₃ N ₂	5	Fe(NO ₃) ₃ · 9H ₂ O	6	KCl · MgCl ₂
7	CuS	8	H ₂ [SiF ₆]	9	Ba(NO ₂) ₂

Запишите в таблицу номер ячейки, в которой расположено вещество.

А	Б	В

[6] К одной из двух пробирок, содержащих раствор иодоводородной кислоты, добавили раствор вещества X, а к другой – вещество Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выпадение бесцветного желеобразного осадка, а во второй реакция протекала согласно ионному уравнению $R(OH)_2 + 2H^+ = R^{2+} + 2H_2O$ (где R – элемент). Определите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) Pb(OH)₂
- 2) Cu(OH)₂
- 3) AgNO₃
- 4) Fe(OH)₂
- 5) Na₂SiO₃

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) FeCl ₃ | 1) H ₂ S, CO ₂ , NH ₃ (р-р) |
| Б) SO ₂ | 2) H ₂ S, K ₂ CO ₃ (тв.), Fe |
| В) ZnS | 3) Fe ₂ (SO ₄) ₃ (р-р), KMnO ₄ , NaOH |
| Г) CuSO ₄ (р-р) | 4) HCl (р-р), O ₂ , HNO ₃ |
| | 5) NaOH, KCl, O ₂ |

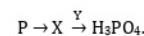
А	Б	В	Г

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

- | | |
|---|---|
| А) NaHCO ₃ (р-р) + Cl ₂ \xrightarrow{t} | 1) Na ₂ CO ₃ + HCl |
| Б) Na ₂ CO ₃ + HCl → | 2) SiO ₂ + H ₂ O |
| В) SiH ₄ + O ₂ \xrightarrow{t} | 3) NaCl + H ₂ O + CO ₂ |
| Г) H ₂ SiO ₃ \xrightarrow{t} | 4) H ₂ SiO ₃ |
| | 5) SiO ₂ + H ₂ |
| | 6) NaCl + NaClO ₃ + H ₂ O + CO ₂ |

А	Б	В	Г

[9] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) H₂O
- 2) PCl₅
- 3) KOH (наб.)
- 4) P₂O₃
- 5) K₃PO₄

X	Y

[10] Установите соответствие между молекулярной формулой вещества и его тривиальным названием: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------------------------|-------------|
| А) C ₉ H ₁₂ | 1) стирол |
| Б) C ₇ H ₈ | 2) м-ксилол |
| В) C ₈ H ₈ | 3) кумол |
| | 4) толуол |

А	Б	В

[11] Из предложенного перечня выберите два вещества, все атомы углерода в молекулах которых находятся в состоянии sp²-гибридизации.

- циклопентан
- толуол
- щавелевая кислота
- стирол
- пропадиен

--	--

[12] Из предложенного перечня выберите все процессы, в ходе которых образуется продукт состава C₄H₆.

- взаимодействие карбида натрия с бромметаном
- димеризация ацетилена
- гидрирование циклобутана
- нагревание этанола со смесью ZnO и Al₂O₃
- дегидрогалогенирование 1,4-дибромбутана

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, при взаимодействии которых образуется анилин.

- хлорбензол и азот
- нитробензол и водород
- бензол и азотная кислота
- хлорид фениламмония и щелочь
- аммиак и циклогексан

--	--

[14] Установите соответствие между названием вещества и продуктом его полного гидрирования: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------------|-------------------|
| А) винилацетилен | 1) бутан |
| Б) бензол | 2) 3-метилбутен-1 |
| В) изопрен | 3) 2-метилбутан |
| Г) 3-метилбутин-1 | 4) 2-метилбутен-2 |
| | 5) циклогексан |
| | 6) гексан |

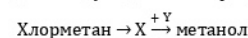
А	Б	В	Г

[15] Установите соответствие между схемой реакции и углеродсодержащим продуктом, который преимущественно в ней образуется: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|---------------------|
| А) этаналь $\xrightarrow{\text{H}_2, \text{кат.}}$ | 1) этанол |
| Б) этанол $\xrightarrow{\text{t, H}_2\text{SO}_4}$ | 2) ацетилен |
| В) 1,1,1-трибромэтан $\xrightarrow{\text{KOH (водн. р-в)}}$ | 3) уксусная кислота |
| Г) этилат натрия $\xrightarrow{\text{HCl (p-p)}}$ | 4) хлорэтан |
| | 5) ацетат калия |
| | 6) диэтиловый эфир |

А	Б	В	Г

[16] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- дихлорметан
- гидроксид калия
- метиламин
- азотистая кислота
- метан

X	Y

[17] Из предложенного перечня выберите все вещества, взаимодействие которых с концентрированной бромоводородной кислотой относится к окислительно-восстановительным реакциям:

- гидрокарбонат аммония
- оксид марганца (IV)
- железо
- аммиак
- хлор

[18] Из предложенного перечня воздействий выберите все воздействия, которые приведут к увеличению скорости обратимой экзотермической реакции между кислородом и оксидом серы (IV):

- повышение давления
- понижение температуры
- добавление ингибитора
- повышение концентрации кислорода
- повышение концентрации оксида серы (VI)

[19] Установите соответствие между изменением степени окисления азота и веществами, при взаимодействии которых это изменение происходит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| А) $N^{+4} \rightarrow N^0$ | 1) NO_2 , KOH |
| Б) $N^0 \rightarrow N^{-3}$ | 2) NO_2 , Zn |
| В) $N^{+4} \rightarrow N^{+5}$ | 3) N_2 , O_2 |
| | 4) N_2 , H_2 |
| | 5) NH_4Cl , $NaNO_2$ |

А	Б	В

[20] Установите соответствие между формулой соли и продуктом электролиза ее водного раствора, выделяющимся на катоде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

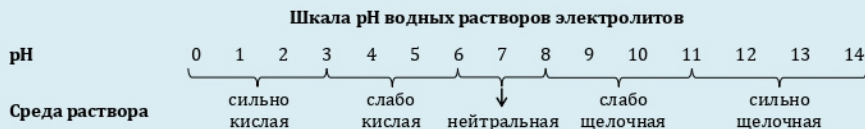
- | | |
|-----------------|--------------------|
| А) $AlCl_3$ | 1) металл |
| Б) $Mn(NO_3)_2$ | 2) кислород |
| В) $CuSO_4$ | 3) хлор |
| | 4) металл, водород |
| | 5) водород |
| | 6) оксид неметалла |

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.



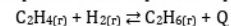
Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

- 1) Хлорид бериллия
- 2) Фторид натрия
- 3) Нитрат калия
- 4) Гидроксид лития

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

□ → □ → □ → □

[22] Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое это воздействие сместит равновесие обратимой реакции:



К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|------------------------|
| А) понижение температуры | 1) в сторону продукта |
| Б) введение никеля | 2) в сторону реагентов |
| В) понижение концентрации этана | 3) не сместит |
| Г) увеличение объема сосуда (при неизменной температуре) | |

А	Б	В	Г

[23] В реактор с постоянным объемом ввели водород, бромоводород и пары брома. Концентрации веществ составили 0,7 моль/л, 0,5 моль/л и 0,8 моль/л соответственно. К моменту достижения равновесия концентрации брома и бромоводорода сравнялись. Определите равновесные концентрации водорода (X) и бромоводорода (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) 0,6 моль/л
- 6) 0,7 моль/л

X	Y

[24] Установите соответствие между парой веществ и раствором реагента, с помощью которого их можно различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|------------------------------|---------------|
| А) CuS и FeS | 1) KOH |
| Б) KCl и NaI | 2) HCl |
| В) $CaCO_3$ и $BaSO_4$ | 3) Na_3PO_4 |
| Г) $MgSO_4$ и $Al_2(SO_4)_3$ | 4) $FeCl_2$ |
| | 5) $AgNO_3$ |

А	Б	В	Г

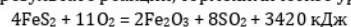
[25] Установите соответствие между названием высокомолекулярного соединения и формулой соответствующего ему мономера: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| А) крахмал | 1) $C_6H_5-CH_2-CH(NH_2)-COOH$ |
| Б) натуральный каучук | 2) $CH_2=CH-CH=CH_2$ |
| В) полипептид | 3) $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$ |
| | 4) $C_6H_{12}O_6$ |

А	Б	В

[26] Вычислите массу воды (в граммах), которую надо добавить к 120 г 15% раствора соли, чтобы массовая доля вещества уменьшилась в шесть раз. Ответ запишите в виде целого числа.

[27] В результате реакции, термохимическое уравнение которой:



образовалось 8,96 л сернистого газа (н. у.). Вычислите количество выделившейся при этом теплоты (в кДж). Ответ запишите в виде целого числа.

[28] Порцию нитрата цинка прокалили, полученную газовую смесь смешали с равной ей по объему (при одинаковых условиях) порцией кислорода. Вычислите объемную долю кислорода в конечной смеси. Ответ дайте в процентах в виде целого числа.

Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ:

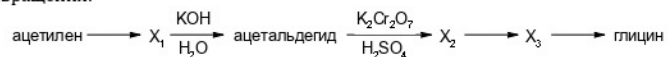
гидрокарбонат аммония, сульфид калия, серная кислота, оксид магния, нитрит калия, хлорид натрия. Допустимо использование водных растворов.

[29] Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция с образованием простого вещества. Один атом окислителя в ходе нее принимает один электрон. Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[30] Из предложенного перечня веществ выберите среднюю соль и вещество, реакция ионного обмена между которыми протекает с образованием слабой кислородсодержащей кислоты. Запишите молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[31] Перманганат калия прокалили. Выделившийся газ пропустили над влажным гидроксидом железа (III) и наблюдали изменение окраски осадка. Полученное вещество сплавляли с гидроксидом натрия. Твердый продукт сплавления растворили в избытке серной кислоты. 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] 11,52 г меди растворили в концентрированной серной кислоте. Выделившийся при этом газ полностью поглотили теплым раствором гидроксида натрия и получили 83,16 г раствора, содержащего только среднюю соль. При нагревании этого раствора до 75°C в осадок выпало 1,26 г безводной соли. Вычислите выход газа, выделившегося в первой реакции, в процентах от теоретического. Растворимость соли при 75°C составляет 30 г/100 г воды.

[34] При сжигании ациклического органического вещества X массой 32,8 г было получено 105,6 г углекислого газа и 36 г воды. Известно, что при окислении данного вещества подкисленным раствором перманганата калия единственным органическим продуктом является двухосновная карбоновая кислота с неразветвленным углеродным скелетом. 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 окисления вещества X сернокислым раствором перманганата калия, используя структурную формулу вещества.