

Тренировочный вариант №2 (2023)

Часть 1

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) Cu 2) K 3) Ag 4) Se 5) S

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое (ненулевое) количество *d*-электронов.

--	--

[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 возрастания их атомного радиуса. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в сложных веществах способны проявлять отрицательную степень окисления.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два вещества ионного строения, в которых присутствует связь, образованная по донорно-акцепторному механизму.

- 1) азотная кислота
- 2) хлорид аммония
- 3) тетрагидроксоцинкат калия
- 4) ацетат натрия
- 5) аммиак

--	--

[5] Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите:

А) кислотный оксид, Б) основной оксид, В) пероксид

1 P ₂ O ₃	2 CO	3 O ₂ F ₂
4 KO ₂	5 N ₂ O	6 MnO ₂
7 ZnO	8 BaO ₂	9 CrO

Запишите в таблицу номер ячейки, в которой расположено вещество.

А	Б	В

[6] К одной из пробирок, содержащих раствор гидроксида бария, добавили раствор соли X, а к другой – раствор сильной кислоты Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выпадение в осадок соли, а во второй реакция протекала без видимых признаков. Определите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) CuCl₂
- 2) H₂SO₄
- 3) HI
- 4) Ba(H₂PO₄)₂
- 5) HNO₂

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) SO ₂ | 1) K ₂ CO ₃ , HCl (p-p), H ₂ |
| Б) Fe ₂ O ₃ | 2) CO ₂ , HCl, H ₂ O |
| В) Cu | 3) Cl ₂ , P, SiCl ₄ |
| Г) NaOH | 4) H ₂ SO ₄ , O ₂ , AgNO ₃ |
| | 5) HNO ₃ , H ₂ O, H ₂ S |

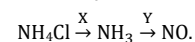
А	Б	В	Г

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

- | | |
|--|---|
| А) HCl + KHSO ₃ → | 1) KCl + H ₂ S |
| Б) KCl + H ₂ SO ₄ (конц) → | 2) KCl + H ₂ S + H ₂ O |
| В) HCl + KHS → | 3) KCl + SO ₂ + H ₂ O |
| Г) HCl + K ₂ S → | 4) Cl ₂ + KHSO ₄ + SO ₂ + H ₂ O |
| | 5) HCl + KHSO ₄ |
| | 6) KCl + SO ₃ + H ₂ O |

А	Б	В	Г

[9] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) Ca(OH)₂
- 2) H₂O
- 3) O₂, t
- 4) H₂SO₄
- 5) O₂, кат.

X	Y

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

- | | |
|--------------|-----------------|
| А) этанол | 1) спирт |
| Б) кумол | 2) арен |
| В) хлороформ | 3) галогеналкан |
| | 4) алкан |

А	Б	В

[11] Выберите два вещества, которые могут существовать в виде *цис*- и *транс*-изомеров.

- 1) бутен-1
- 2) пентен-2
- 3) 2,3-диметил-1-хлорбутен-2
- 4) бутин-2
- 5) бутен-2

--	--

[12] Из предложенного перечня выберите **все** вещества, которые вступают в реакцию присоединения с бромоводородом согласно правилу Марковникова.

- 1) пропилен
- 2) акриловая кислота
- 3) пропанол-2
- 4) 2-хлорпропен
- 5) стирол

[13] Выберите два вещества, с которыми **не реагирует** фруктоза.

- 1) C₂H₆
- 2) Cu(OH)₂
- 3) NaCl
- 4) H₂
- 5) O₂

--	--

[14] Установите соответствие между веществами и продуктом их взаимодействия с бромом в соотношении 1 : 1 в соответствующих условиях: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------|----------------------|
| А) бутан | 1) 2-бромбутан |
| Б) бутен-2 | 2) 1-бромбутан |
| В) бутадиен-1,3 | 3) 2,3-дибромбутан |
| Г) циклопропан | 4) 1,2-дибромпропан |
| | 5) 1,3-дибромпропан |
| | 6) 1,4-дибромбутен-2 |

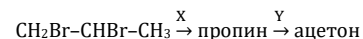
А	Б	В	Г

[15] Установите соответствие между веществом и продуктом, который образуется при взаимодействии этого вещества с этанолом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|-----------------------|
| А) K ₂ Cr ₂ O ₇ , H ⁺ | 1) этилат калия |
| Б) CH ₃ COOH | 2) этилен |
| В) Cu, t ^o C | 3) ацетальдегид |
| Г) K | 4) этилацетат |
| | 5) ацетат калия |
| | 6) метилэтиловый эфир |

А	Б	В	Г

[16] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) H₂O (Hg²⁺)
- 2) KMnO₄ (H⁺)
- 3) KOH (водн. р-р)
- 4) Zn
- 5) KOH (спирт. р-р)

X	Y

[17] Из предложенного перечня выберите **все** окислительно-восстановительные реакции.

- 1) термолит гидроксид меди (II)
- 2) пиролиз метана
- 3) электролиз раствора хлорида калия
- 4) сгорание фосфора в хлоре
- 5) гидратация оксида серы (VI)

[18] Из предложенного перечня внешних воздействий выберите **все** воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции конверсии метана.

- 1) повышение давления
- 2) понижение концентрации метана
- 3) увеличение температуры
- 4) добавление ингибитора
- 5) увеличение объема реакционного сосуда

[19] Установите соответствие между уравнением реакции и степенью окисления восстановителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- А) $MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$ 1) 0
 Б) $6HCl + 2Al = 2AlCl_3 + 3H_2$ 2) -2
 В) $2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$ 3) -1
 4) +4
 5) +5
 6) +1

А	Б	В

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

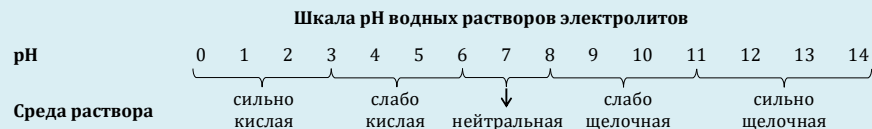
- А) $Mg(ClO_4)_2$ 1) водород
 Б) $ZnCl_2$ 2) водород, металл
 В) $CuBr_2$ 3) галоген
 4) металл
 5) водород, галоген

А	Б	В

[21] Для выполнения задания используйте следующие справочные данные.

Концентрация (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества (*л*) 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) иодоводородная кислота
- 2) хлорид аммония
- 3) аммиак
- 4) перхлорат бария

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

□ → □ → □ → □

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

- А) $H_2O_{(ж)} + Cl_{2(r)} \rightleftharpoons HCl_{(p-p)} + HClO_{(p-p)}$ 1) смещается в сторону прямой реакции
 Б) $CH_{4(r)} + H_2O_{(r)} \rightleftharpoons CO_{(r)} + 3H_{2(r)}$ 2) смещается в сторону обратной реакции
 В) $H_2O_{(r)} + C_2H_{4(r)} \rightleftharpoons C_2H_5OH_{(r)}$ 3) не происходит смещения равновесия
 Г) $2H_{2(r)} + O_{2(r)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(r)}$

А	Б	В	Г

[23] В реактор объемом 10 л поместили 8 г водорода и этилен. В результате протекания обратимой химической реакции $C_2H_{4(r)} + H_{2(r)} \rightleftharpoons C_2H_6(r)$ в системе установилось химическое равновесие. Равновесные концентрации этана и этена составили 0,3 моль/л и 1,0 моль/л соответственно. Определите равновесную концентрацию водорода (X) и исходную концентрацию этилена (Y). Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,1 моль/л
- 2) 0,2 моль/л
- 3) 0,5 моль/л
- 4) 0,7 моль/л
- 5) 1,3 моль/л
- 6) 1,5 моль/л

X	Y

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

- А) CO и CO₂ 1) фенолфталеин
 Б) CH₂O и C₂H₂ 2) KMnO₄, H⁺
 В) SO₂ и CO₂ 3) Ba(OH)₂
 Г) C₂H₆ и C₂H₄ 4) H₂SO₄
 5) Cu(OH)₂ (свежеосажд.)

А	Б	В	Г

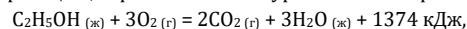
[25] Установите соответствие между веществом и областью его практического применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- А) уксусная кислота 1) топливо
 Б) этиленгликоль 2) приготовление антифризов
 В) ацетилен 3) консервант в пищевой промышленности
 4) газовая сварка металлов

А	Б	В

[26] Растворимость некоторой соли при 20°C составляет 45 г/100 г воды. Вычислите массу соли, которую потребуется внести в 240 г ее 15%-го раствора до насыщения при 20°C. Ответ дайте в граммах с точностью до десятых.

[27] В реакцию, термохимическое уравнение которой



вступило 16,1 г этанола. Вычислите количество выделившейся при этом теплоты (в кДж). Ответ запишите с точностью до десятых.

[28] В ходе монобромирования 19,5 мл бензола ($\rho = 0,88 \text{ г/мл}$) выделилось 3696 мл (при н.у.) бромоводорода. Вычислите выход бромбензола в процентах от теоретически возможного. Ответ запишите в виде целого числа.

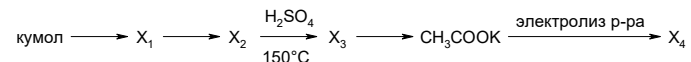
Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ: фосфат натрия, сульфид цинка, медь, азотная кислота, нитрат магния, оксид кальция. Допустимо использование водных растворов.

[29] Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с выделением бурого газа и образованием бесцветного раствора. Запишите уравнение только одной реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[30] Из предложенного перечня веществ выберите две соли, вступающие друг с другом в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[31] Фосфат кальция прокаляли с песком и углем. Образовавшееся простое вещество сожгли в недостатке кислорода, продукт реакции растворили в концентрированной азотной кислоте. Выделившийся бурый газ смешали с кислородом и пропустили через раствор гидроксида бария. 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] При сжигании 74,9 г органического вещества **A** в избытке кислорода образовалось 215,6 г углекислого газа и 44,1 мл воды. Вещество **A** можно получить при взаимодействии дибромалкана, содержащего атомы галогена при соседних атомах углерода, с натриевым производным вещества **B**. Известно, что вещество **B** реагирует с бромной водой с образованием трибромпроизводного. На основании данных задачи:

1. Произведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу органического вещества **A**. Указывайте единицы измерения искомых физических величин.
2. Составьте структурную формулу вещества **A**, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле.
3. Напишите уравнение реакции получения вещества **A** из дибромалкана и натриевого производного вещества **B**, используя структурную формулу вещества.

[34] Пероксид натрия массой 4,68 г внесли в горячую воду. Через полученный после прекращения выделения газа охлажденный 10%-ный раствор пропускали углекислый газ до тех пор, пока он не перестал поглощаться. Затем к раствору добавили при тщательном перемешивании навеску безводного сульфата алюминия, содержащую $1,5351 \cdot 10^{24}$ протонов. Вычислите массовые доли веществ в конечном растворе. Растворимость углекислого газа в воде и обратимым гидролизом солей пренебречь.

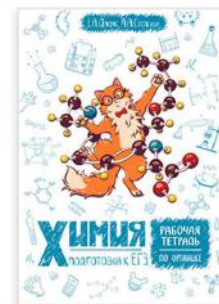


Около 2000 тренировочных заданий и остальные варианты:

stepenin.ru/tasks

Инфографика по химии и разборы заданий:

vk.com/chem4you



Теория по органике и письменные задания в нашей бумажной рабочей тетради:

stepenin.ru/tasks/organic-book/book