

Тренировочный вариант №19 (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) K 2) Cu 3) Si 4) Mg 5) Br

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат валентные электроны только на *s*-подуровне.

--	--

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-металла. Расположите выбранные элементы в порядке усиления восстановительных свойств соответствующих им простых веществ. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых характерна степень окисления +2, но не характерна степень окисления +4. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

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

- 1) графит
- 2) соляная кислота
- 3) формальдегид
- 4) пероксид натрия
- 5) диметиламин

--	--

[5] Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите: А) кислотный оксид, Б) нерастворимое основание, В) кислую соль

1 PbO ₂	2 Fe ₃ O ₄	3 NH ₃ · HCl
4 Fe(OH) ₃	5 RbOH	6 N ₂ O
7 NH ₄ HSO ₄	8 Mn ₂ O ₇	9 Mn(OH) ₂

Запишите в таблицу номер ячейки, в которой расположено вещество.

А	Б	В

[6] К двум пробиркам, содержащим раствор сульфата цинка, добавили растворы сильных электролитов X и Y, соответственно. В результате в первой пробирке наблюдалось выпадение белого осадка, растворимого в кислотах, а во второй – выпадение осадка, растворимого как в кислотах, так и в щелочах. Определите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) H₂CO₃
- 2) BaCl₂
- 3) K₂S
- 4) NaOH
- 5) NH₃

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) MnO ₂ | 1) Fe ₂ (SO ₄) ₃ , HNO ₃ , NaHS |
| Б) KOH | 2) Ba(OH) ₂ , Ag, SrSO ₄ |
| В) CO ₂ | 3) H ₂ O, Ba(OH) ₂ , NH ₃ (р-р) |
| Г) H ₂ S | 4) C, HBr (конц.), SO ₂ |
| | 5) O ₂ , FeCl ₃ (р-р), H ₂ O ₂ |

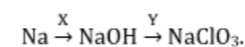
А	Б	В	Г

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

- | | |
|--|--|
| А) Na ₂ O ₂ + H ₂ O → | 1) NaOH |
| Б) NaH + H ₂ O → | 2) NaOH + O ₂ |
| В) KOH + CO ₂ (изб.) → | 3) HCO ₂ K |
| Г) KHCO ₃ + KOH → | 4) KHCO ₃ |
| | 5) K ₂ CO ₃ + H ₂ O |
| | 6) NaOH + H ₂ |

А	Б	В	Г

[9] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) HCl
- 2) H₂O
- 3) Zn(OH)₂
- 4) Cl₂ (при нагревании)
- 5) Cl₂ (при охлаждении)

X	Y

[10] Установите соответствие между общей формулой гомологического ряда веществ и названием вещества, которое к нему принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|------------------|--------------------|
| А) C_nH_{2n} | 1) толуол |
| Б) C_nH_{2n-2} | 2) метилциклобутан |
| В) C_nH_{2n-6} | 3) ацетилен |
| | 4) стирол |

А	Б	В

[11] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые существуют в виде геометрических изомеров.

- 1,1-дихлорбутен-1
- 2-бромпропен
- 1,2-дибромэтен
- 1,3,3-трифторпропен
- 2-метил-3-хлорпентен-2

--	--

[12] Из предложенного перечня выберите **все** вещества, которые вступают в реакцию дегидрирования.

- 1) пропанол-2
- 2) бензол
- 3) кумол
- 4) диметиловый эфир
- 5) уксусная кислота

[13] Выберите два вещества, которые при комнатной температуре реагируют и с растворами кислот, и с растворами щелочей.

- 1) анилин
- 2) фенилаланин
- 3) олеиновая кислота
- 4) дипептид аланина
- 5) нитробензол

--	--

[14] Установите соответствие между химическим процессом и продуктом, который преимущественно в нем образуется: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|------------------------------|---------------------|
| А) мягкое окисление этилена | 1) метан |
| Б) пиролиз метана | 2) ацетилен |
| В) гидрирование толуола | 3) этиленгликоль |
| Г) гидролиз карбида алюминия | 4) метилциклогексан |
| | 5) гептан |
| | 6) углекислый газ |

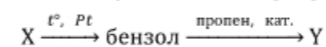
А	Б	В	Г

[15] Установите соответствие между схемой превращений веществ и названием реакции, которая лежит в основе этой схемы: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| А) глюкоза → этанол | 1) межмолекулярная дегидратация |
| Б) этанол → этаналь | 2) этерификация |
| В) этанол → диэтиловый эфир | 3) гидролиз |
| Г) 1,1-дихлорэтан → этаналь | 4) брожение |
| | 5) дегидрирование |
| | 6) поликонденсация |

А	Б	В	Г

[16] Задана следующая схема превращений веществ:



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

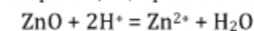
- 1) пропилбензол
- 2) гептан
- 3) циклогексен
- 4) кумол
- 5) ацетилен

X	Y

[17] Из предложенного перечня выберите **все** типы реакций, к которым можно отнести взаимодействие оксида азота (IV) с водным раствором гидроксида калия.

- 1) соединения
- 2) необратимая
- 3) диспропорционирования
- 4) окислительно-восстановительная
- 5) каталитическая

[18] Из предложенного перечня выберите все воздействия, которые **не оказывают влияния** на скорость реакции, протекающей согласно ионному уравнению:



- 1) сила кислоты
- 2) повышение концентрации ионов цинка
- 3) понижение давления
- 4) измельчение оксида цинка
- 5) добавление воды к реакционной смеси

[19] Установите соответствие между схемой реакции и функцией, которую выполняет в этой реакции элемент железо: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|---|
| А) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$ | 1) является окислителем |
| Б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$ | 2) является восстановителем |
| В) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{FeO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ | 3) является и окислителем, и восстановителем |
| | 4) не является ни окислителем, ни восстановителем |

А	Б	В

[20] Установите соответствие между формулой вещества и продуктами, которые выделяются на инертных электродах при электролизе его водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

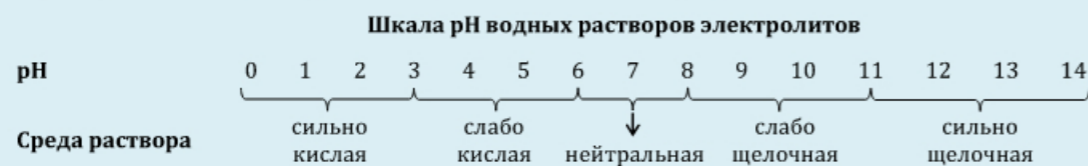
- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| А) Na_2S | 1) металл, галоген |
| Б) $\text{Cu}(\text{ClO}_3)_2$ | 2) водород, сера |
| В) H_2SO_4 | 3) водород, кислород |
| | 4) металл, сера |
| | 5) металл, кислород |

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).

- Гидроксид лития
- Ацетат кальция
- Сероводород
- Иодоводород

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

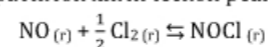
→ → →

[22] Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и факторами, каждый из которых способствует смещению равновесия в сторону прямой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|-----------------------------------|
| А) $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{г})} + \text{Q}$ | 1) нагревание, понижение давления |
| Б) $\text{C}_{(\text{тв})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{CO}_{(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} - \text{Q}$ | 2) нагревание, повышение давления |
| В) $\text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} - \text{Q}$ | 3) охлаждение, повышение давления |
| Г) $2\text{H}_2_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} + \text{Q}$ | 4) охлаждение, понижение давления |

А	Б	В	Г

[23] В реактор постоянного объема поместили монооксид азота и хлор. В результате протекания обратимой химической реакции:



в системе установилось химическое равновесие. Используя данные, приведенные в таблице, определите исходные концентрации хлора (X) и оксида азота (II) (Y).

Реагент	NO	Cl ₂	NOCl
Исходная концентрация (моль/л)			
Равновесная концентрация (моль/л)	4	5	2

Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1 моль/л
- 2 моль/л
- 3 моль/л
- 4 моль/л
- 6 моль/л
- 7 моль/л

X	Y

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

- | | |
|--|-------------------------------|
| А) $\text{AgF}_{(\text{р-р})}$ и $\text{Pb}(\text{NO}_3)_{2(\text{р-р})}$ | 1) H_2SO_4 |
| Б) $\text{AlCl}_3_{(\text{р-р})}$ и $\text{Na}_2\text{SO}_4_{(\text{р-р})}$ | 2) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ |
| В) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7_{(\text{р-р})}$ и $\text{Br}_2_{(\text{р-р})}$ | 3) H_2O |
| Г) CuO и Fe_3O_4 | 4) K_2S |
| | 5) CaCO_3 |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| А) карбонат натрия | 1) удобрение |
| Б) нитрат калия | 2) компонент чистящих средств |
| В) силикат калия | 3) вкусовая добавка |
| | 4) компонент клея |

А	Б	В

[26] Определите массу (в граммах) 18%-го раствора соли, который необходимо добавить к 130 г 3% раствора соли, чтобы получить 5% раствор. Ответ запишите с точностью до целых.

[27] При сгорании 70 л этана выделяется 4875 кДж теплоты. Вычислите количество теплоты, выделившейся при сгорании некоторой порции этана, если в реакцию вступило 147 л кислорода. Объемы газов измерены при одинаковых условиях. Ответ запишите в кДж с точностью до целых.

[28] Фосфор растворили в избытке концентрированной азотной кислоты, при этом выделилось 10,08 м³ (при н. у.) бурого газа с выходом 75% от теоретически возможного. Вычислите массу фосфора, вступившего в реакцию. Ответ дайте в граммах с точность до целых.

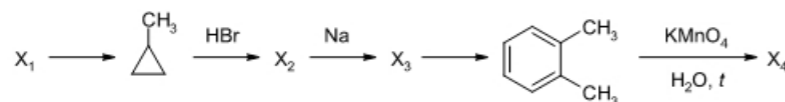
Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ: азотная кислота, кристаллическая сера, фторид натрия, хлор, ацетат кальция, карбонат железа (II). Допустимо использование водных растворов.

[29] Из предложенного перечня выберите соль и вещество, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция. В ходе этой реакции в процессе восстановления один атом окислителя принимает 3 электрона. Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[30] Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает реакция ионного обмена с образованием осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[31] Провели электролиз раствора оксида алюминия в расплаве криолита. Выделившийся металл поместили в раствор, содержащий нитрат калия и гидроксид калия, при этом наблюдалось выделение бесцветного газа с резким запахом. Через полученный раствор пропустили избыток углекислого газа, выпавший осадок отфильтровали, а к фильтрату прилили раствор гидроксида калия. 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] Из 108 г насыщенного раствора гидрокарбоната калия и воды приготовили 20%-ный раствор соли. К нему добавили 47,88 г гидроксида бария, выпавший осадок отфильтровали, в фильтрат поместили цинковую пластинку и выдерживали ее до тех пор, пока масса раствора не изменилась на 5,04 г. Вычислите массовые доли веществ в конечном растворе. Растворимость гидрокарбоната калия в условиях эксперимента равна 35 г/100 г воды.

[34] Вещество X подвергается гидролизу в солянокислой среде с образованием простейшего третичного спирта и кислородсодержащего вещества Y. Известно, что Y содержит 18,60% углерода, 1,55% водорода и 55,04% хлора по массе. На основании данных в задаче:

1. Проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу 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 солянокислой среде, используя структурную формулу вещества.