

Тренировочный вариант №15 (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) Mg 2) S 3) Ba 4) Ca 5) Si

[1] Определите, двухзарядные ионы каких из указанных в ряду элементов имеют электронную конфигурацию аргона.

--	--

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одной группе. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения силы притяжения их валентных электронов к ядру. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые образуют оксид состава ЭО_2 . Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

[4] Выберите два верных утверждения о химических связях.

- 1) В молекуле аммиака присутствует водородная связь
- 2) В кремнии и оксиде кремния (IV) присутствует один и тот же тип связи
- 3) Энергия связи C=C больше, чем энергия связи C–C
- 4) Ковалентная неполярная связь присутствует только в простых веществах
- 5) Длина связи C–O меньше, чем длина связи C–S

--	--

[5] Среди предложенных формул и названий, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите: А) раствор слабого основания, Б) раствор щелочи, В) карбид

1	Zn(OH) ₂	2	известняк	3	Na ₂ C ₂
4	нашатырный спирт	5	дисульфид углерода	6	BaH ₂
7	поташ	8	известковая вода	9	хлорная вода

Запишите в таблицу номер ячейки, в которой расположено вещество.

А	Б	В

[6] К одной из пробирок с раствором хлорида меди (II) добавили разбавленный раствор соединения X, а через другую пропустили газ Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выпадение голубого осадка, не растворяющегося в избытке раствора X, а во второй – выпадение черного осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) NH₃
- 2) H₂S
- 3) AgNO₃
- 4) NaOH
- 5) CO₂

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) HF | 1) KCl, H ₂ O, CO ₂ |
| Б) Fe ₂ O ₃ | 2) H ₂ O, KOH, Cu |
| В) NO ₂ | 3) SiO ₂ , NaOH, CH ₃ COOLi |
| Г) NH ₄ Br | 4) HNO ₃ , Na ₂ CO ₃ , Mg |
| | 5) NaOH, Cl ₂ , AgNO ₃ |

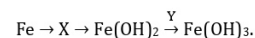
А	Б	В	Г

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

- | | |
|---|--|
| А) K ₂ ZnO ₂ + HNO ₃ → | 1) KNO ₃ + K ₂ [Zn(OH) ₄] |
| Б) Zn(OH) ₂ + HNO ₃ → | 2) Zn(NO ₂) ₂ + H ₂ |
| В) Zn + HNO ₃ → | 3) Zn(NO ₃) ₂ + H ₂ O |
| Г) Zn(NO ₃) ₂ + KOH → | 4) KNO ₃ + Zn(NO ₃) ₂ + H ₂ O |
| | 5) Zn(NO ₃) ₂ + NO + H ₂ O |
| | 6) ZnO + KNO 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) FeS
- 2) H₂O
- 3) FeCl₂
- 4) KMnO₄, H⁺
- 5) H₂O₂

X	Y

[10] Установите соответствие между классом/группой веществ и названием вещества, которое к нему(ней) принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--------------------|----------------------|
| А) вторичный амин | 1) пропантриол-1,2,3 |
| Б) первичный амин | 2) 2-аминопропан |
| В) третичный спирт | 3) метилэтиламин |
| | 4) 2-метилбутанол-2 |

А	Б	В

[11] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами по отношению друг к другу.

- 1) бутановая кислота
- 2) этилацетат
- 3) 2-метилбутановая кислота
- 4) уксусная кислота
- 5) этилформиат

--	--

[12] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые взаимодействуют с подкисленным раствором перманганата калия с образованием углекислого газа.

- 1) толуол
- 2) стирол
- 3) муравьиная кислота
- 4) метанол
- 5) этан

[13] Из предложенного перечня выберите две пары веществ, реакция между которыми протекает с образованием сложного эфира.

- 1) анилин и иодэтан
- 2) аланин и пропанол-2
- 3) глицин и аланин
- 4) целлюлоза и азотная кислота
- 5) глицин и соляная кислота

--	--

[14] Установите соответствие между веществом и продуктом, который преимущественно образуется при его взаимодействии с 1 моль брома: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|----------------|-------------------------------------|
| А) циклопропан | 1) 1,2-дибромпропан |
| Б) бензол | 2) бромбензол |
| В) пропен | 3) бромциклогексан |
| Г) циклогексан | 4) 1,3-дибромпропан |
| | 5) 1,2,3,4,5,6-гексабромциклогексан |
| | 6) 1,6-дибромгексан |

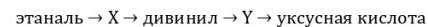
А	Б	В	Г

[15] Установите соответствие между схемой химической реакции и веществом X в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|---|
| А) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{X} \xrightarrow{t, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{COOCH}_3$ | 1) HCHO |
| Б) $\text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{t, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{X}$ | 2) CH_3COONa |
| В) $\text{X} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}} \text{C}_2\text{H}_6$ | 3) $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ |
| Г) $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{\text{NH}_3} \text{X}$ | 4) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ |
| | 5) CH_3COOH |
| | 6) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa}$ |

А	Б	В	Г

[16] Задана следующая схема превращений веществ:



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

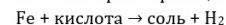
- 1) бутен-1
- 2) хлорэтен
- 3) этанол
- 4) бутан
- 5) 1,2-дибромэтан

X	Y

[17] Выберите **все** вещества, термическое разложение которых относится к окислительно-восстановительным реакциям:

- 1) оксид ртути (II)
- 2) дихромат аммония
- 3) гидрокарбонат метиламмония
- 4) метан
- 5) гидроксид меди (II)

[18] Из предложенного перечня внешних воздействий выберите все воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции, протекающей по схеме:



- 1) понижение концентрации соли
- 2) замена соляной кислоты на фтороводородную такой же концентрации
- 3) замена 5%-ной CH_3COOH на 12%-ную HBr
- 4) повышение давления
- 5) измельчение железа

[19] Установите соответствие между схемой реакции и свойством, которое проявляет атом азота в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|--|
| А) $\text{Na} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NaNH}_2 + \text{H}_2$ | 1) является окислителем |
| Б) $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{HNO}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ | 2) является восстановителем |
| В) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$ | 3) является и окислителем, и восстановителем |
| | 4) не является окислителем или восстановителем |

А	Б	В

[20] Установите соответствие между формулой соли и полуреакцией, протекающей на катоде при электролизе ее водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

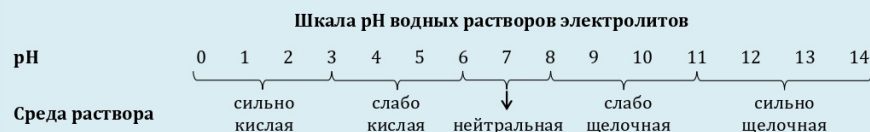
- | | |
|-------------------------------|---|
| А) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ | 1) $\text{Hg}^{2+} + 2e = \text{Hg}^0$ |
| Б) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ | 2) $2\text{H}_2\text{O} + 2e = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ |
| В) RbNO_3 | 3) $\text{Rb}^+ + 1e = \text{Rb}^0$ |
| | 4) $2\text{H}_2\text{O} - 4e = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$ |
| | 5) $\text{Al}^{3+} + 3e = \text{Al}^0$ |

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) Фенолят натрия
- 2) Пропановая кислота
- 3) Серная кислота
- 4) Хлорат стронция

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

→ → →

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

- | | |
|--|--------------------------------|
| А) $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(\text{г})} + \text{Q}$ | 1) в сторону продуктов реакции |
| Б) $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{г})} + \text{Q}$ | 2) в сторону исходных веществ |
| В) $\text{C}_4\text{H}_{6(\text{г})} + 2\text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{C}_4\text{H}_{10(\text{г})} + \text{Q}$ | 3) равновесие не смещается |
| Г) $\text{C}_{(\text{тв})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{г})} + \text{H}_2 - \text{Q}$ | |

А	Б	В	Г

[23] В сосуд объёмом 2 л поместили пары брома, водород и бромоводород в мольном соотношении 1 : 1,5 : 1 в порядке перечисления. Сосуд нагрели и стали измерять количество брома в реакционной смеси, причем первое измерение соответствует началу реакции.

Номер измерения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n(\text{Br}_2)$, моль	2,00	1,70	1,50	1,36	1,28	1,22	1,20	1,20	1,20	1,20

Используя приведенные данные, определите исходную концентрацию водорода (X) и равновесную концентрацию бромоводорода (Y). Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,6 моль/л
- 2) 0,8 моль/л
- 3) 1,1 моль/л
- 4) 1,5 моль/л
- 5) 1,6 моль/л
- 6) 1,8 моль/л

X	Y

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

- | | |
|--|-----------------------------|
| А) CH_3OH и $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ | 1) NaOH |
| Б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}_{(\text{p-p})}$ и $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{p-p})}$ | 2) CaCO_3 |
| В) CH_3COOH и HCOOH | 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |
| Г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и CH_3CHO | 4) AgBr |
| | 5) FeCl_3 |

А	Б	В	Г

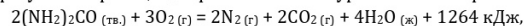
[25] Установите соответствие между сырьем и названием метода, который используется для его переработки: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------------|------------------------|
| А) каменный уголь | 1) обжиг |
| Б) мазут | 2) вакуумная перегонка |
| В) пирит | 3) коксование |
| | 4) омыление |

А	Б	В

[26] Вычислите массу соли, которая должна выпасть в осадок при охлаждении 350 г 18%-го раствора соли, чтобы массовая доля соли в растворе над осадком уменьшилась до 12%. Ответ округлите до целых.

[27] В результате реакции, термохимическое уравнение которой:



образовалось 57,12 л (при н.у.) газов. Вычислите количество выделившейся при этом теплоты (в кДж). Ответ запишите с точностью до десятых.

[28] При спекании фосфата кальция со смесью оксида кремния (IV) и угля получено 133,28 л (при н.у.) угарного газа с выходом 85% от теоретического. Вычислите массу соли, взятой для проведения этой реакции. Ответ запишите в граммах в виде целого числа.

Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ:

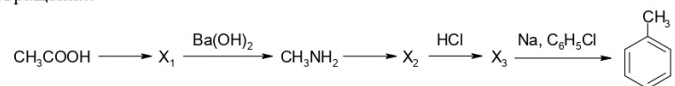
азотная кислота, гидроксид кальция, сульфид меди (II), хлорид аммония, сульфит калия, фтороводород. Допустимо использование водных растворов.

[29] Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция. В ходе этой реакции образуется бесцветный раствор, а в процессе восстановления участвуют три электрона (в пересчете на один атом). Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[30] Из предложенного перечня веществ выберите два сильных электролита, реакция ионного обмена между растворами которых протекает без видимых признаков. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[31] Нитрат калия прокалили. Образовавшийся твердый остаток прореагировал с раствором иодида калия, подкисленным серной кислотой. Полученное простое вещество прореагировало с алюминием в присутствии следовых количеств воды. Продукт реакции растворили в избытке раствора гидроксида натрия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

[33] Смесь гексагидрата хлорида кальция и декагидрата карбоната натрия, содержащую 43,2 г кристаллизационной воды, растворили в 250 мл воды, выпавший осадок отделили. В полученном растворе не содержалось ни ионов кальция, ни карбонат-ионов. К полученному раствору добавили 89,25 г раствора хлорида алюминия, в результате массовая доля хлорид-ионов в итоговом растворе оказалась равна 6,39%. Вычислите массовую долю хлорида алюминия в добавленном растворе.

[34] Неизвестное органическое вещество X содержит 42,97% углерода, 54,47% хлора и 2,56% водорода по массе. Известно, что оно было получено при взаимодействии соединения Y с хлором на свету в молярном соотношении 1 : 2. 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 получения вещества X при взаимодействии соединения Y с хлором на свету, используя структурную формулу вещества.