

Тренировочный вариант №20 (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) Fe 2) S 3) Ba 4) As 5) P

[1] Определите, двухзарядные ионы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют восьмизлектронную внешнюю оболочку.

--	--

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла. 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 образуют летучее водородное соединение состава RH_3 .

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два вещества ионного строения, которые содержат ковалентную полярную связь.

- 1) HBr
- 2) $NH_4H_2PO_4$
- 3) Na_2O
- 4) $Ca(ClO_3)_2$
- 5) CH_3OH

--	--

[5] Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите: А) простое вещество-неметалл, Б) бескислородную кислоту, В) галогенид неметалла

1	боксит	2	карборунд	3	$HClO_4$
4	CH_4	5	озон	6	NaI
7	SiF_4	8	H_2S	9	пирит

Запишите в таблицу номер ячейки, в которой расположено вещество.

А	Б	В

[6] В две пробирки, содержащие, соответственно, растворы веществ X и Y, по каплям добавили разбавленную соляную кислоту. В первой пробирке наблюдали выпадение и последующее растворение осадка, а во второй – выделение газа с резким запахом. Выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) CuS
- 2) $NaHCO_3$
- 3) K_2SO_3
- 4) $AgNO_3$
- 5) $Na_2[Zn(OH)_4]$

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) Al_2O_3 | 1) $C, NaOH, K[Al(OH)_4]$ (р-р) |
| Б) NH_3 | 2) $O_2, H_3PO_4, NaCl$ |
| В) CO_2 | 3) $CuO, FeCl_3$ (р-р), H_2O_2 |
| Г) K_2SO_4 | 4) BaO, Na_2CO_3, H_2SO_4 |
| | 5) $BaCl_2, H_2SO_4, Pb(NO_3)_2$ |

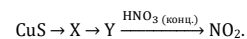
А	Б	В	Г

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

- | | |
|---|-------------------------------|
| А) $AlCl_3 + NH_3 \cdot H_2O \rightarrow$ | 1) $Al(NO_3)_3 + Cl_2 + H_2O$ |
| Б) $Al(OH)_3 + HNO_3$ (конц.) \rightarrow | 2) $Al(NO_3)_3 + NO + H_2O$ |
| В) $Al + HNO_3 \rightarrow$ | 3) $Al(NO_3)_3 + H_2O$ |
| Г) $Al(OH)Cl_2 + HNO_3 \rightarrow$ | 4) $Al(OH)_3 + NH_4Cl$ |
| | 5) $Al(NO_3)_3 + HCl + H_2O$ |
| | 6) $Al_2O_3 + NO_2 + H_2O$ |

А	Б	В	Г

[9] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) CuO
- 2) $Cu(NO_3)_2$
- 3) $Cu(OH)_2$
- 4) Cu_2O
- 5) CuI_2

X	Y

[10] Установите соответствие между формулой вещества и гомологической формулой класса (группы), к которому оно относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|--|
| А) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$ | 1) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ |
| Б) $\text{CH}_3-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ | 2) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}\text{O}$ |
| В) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ | 3) C_nH_{2n} |
| | 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ |

А	Б	В

[11] Из предложенного перечня выберите два вещества, у которых есть структурные изомеры.

- 1) *цис*-бутен-2
- 2) пропаналь
- 3) этилен
- 4) пропан
- 5) метаналь

--	--

[12] Из предложенного перечня выберите **все** вещества, которые в соответствующих условиях способны присоединить ровно 3 моль хлора.

- 1) фенол
- 2) бензол
- 3) бутadiен-1,3
- 4) винилацетилен
- 5) олеиновая кислота

[13] Из предложенного перечня выберите два соединения, которые можно получить при гидрировании нитроалканов.

- 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
- 2) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
- 3) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CH}_3$
- 4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
- 5) CH_3CN

--	--

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

- | | |
|---|--------------------------|
| А) конверсия метана | 1) ацетальдегид |
| Б) гидрирование этина | 2) ацетилен |
| В) нитрование толуола | 3) <i>п</i> -нитротолуол |
| Г) дегидрогалогенирование 1,2-дихлорэтана | 4) <i>м</i> -нитротолуол |
| | 5) синтез-газ |
| | 6) этен |

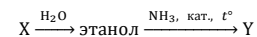
А	Б	В	Г

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

- | | |
|--|------------------------|
| А) $\text{X} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат.}}$ циклогексанол | 1) 1-фенилэтандиол-1,2 |
| Б) стирол + $\text{KMnO}_4 (\text{H}_2\text{O}) \xrightarrow{0^\circ\text{C}}$ X | 2) бензойная кислота |
| В) ацетон + $\text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат.}}$ X | 3) пропанол-1 |
| Г) $\text{X} + \text{KMnO}_4 \xrightarrow{\text{H}^+}$ гександиовая кислота | 4) циклогексен |
| | 5) фенол |
| | 6) изопропиловый спирт |

А	Б	В	Г

[16] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) ацетилен
- 2) этилат калия
- 3) диэтиловый эфир
- 4) диметиламин
- 5) диэтиламин

X	Y

[17] Из предложенного перечня выберите **все** реакции присоединения.

- 1) бромирование циклогексана
- 2) гидратация бутин-2
- 3) взаимодействие анилина с бромной водой
- 4) взаимодействие стирола с бромной водой
- 5) дегидратация этанола

[18] Из предложенного перечня выберите **все** реакции, на скорость которых влияет изменение давления, но не влияет площадь поверхности соприкосновения реагентов:

- 1) $\text{Zn} + 2\text{HCl}_{(\text{р-р})} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- 2) $\text{Na}_2\text{CO}_{3(\text{р-р})} + 2\text{HCl}_{(\text{р-р})} = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$
- 4) $4\text{CO} + \text{Fe}_3\text{O}_4 = 4\text{CO}_2 + 3\text{Fe}$
- 5) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

[19] Установите соответствие между формулой вещества и окислительно-восстановительными свойствами атома хлора в нем: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|----------------------|-------------------------------------|
| А) HCl | 1) только окислитель |
| Б) Cl ₂ | 2) только восстановитель |
| В) HClO ₄ | 3) и окислитель, и восстановитель |
| | 4) ни окислитель, ни восстановитель |

А	Б	В

[20] Установите соответствие между формулами солей и газообразными (при н. у.) продуктами, которые выделяются на инертных электродах при электролизе этих солей в указанных условиях: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

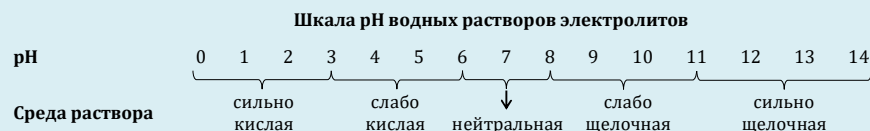
- | | |
|----------------------------|--|
| А) NaF (р-р) | 1) водород |
| Б) RbCl (распл.) | 2) галоген |
| В) CuBr ₂ (р-р) | 3) кислород |
| | 4) кислород, водород |
| | 5) водород, галоген |
| | 6) газообразные продукты не образуются |

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.



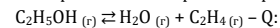
Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

- 1) NiSO₄
- 2) NH₂CH₂COONa
- 3) CaCl₂
- 4) HNO₃

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

□ → □ → □ → □

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

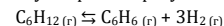


к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| А) охлаждение реакционного сосуда | 1) в сторону прямой реакции |
| Б) добавление катализатора | 2) в сторону обратной реакции |
| В) понижение концентрации спирта | 3) не смещается |
| Г) увеличение объема сосуда | |

А	Б	В	Г

[23] В реактор постоянного объема поместили циклогексан и каталитические количества платины, систему нагрели. В результате протекания обратимой химической реакции:



в системе установилось химическое равновесие. Используя данные, приведенные в таблице, определите исходную концентрацию циклогексана (X) и равновесную концентрацию бензола (Y).

Реагент	C ₆ H ₁₂	C ₆ H ₆	H ₂
Исходная концентрация (моль/л)			
Равновесная концентрация (моль/л)	1,4		1,8

Выберите из списка номера правильных ответов:

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

X	Y

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

- | | |
|--|----------------------------|
| А) циклогексанол и толуол | 1) FeCl ₃ |
| Б) пропанол-2 и уксусная кислота | 2) Br ₂ (водн.) |
| В) циклогексен и пентан | 3) Na |
| Г) глицерин (водн. р-р) и глицилглицин (водн. р-р) | 4) Cu(OH) ₂ |
| | 5) KCl |

А	Б	В	Г

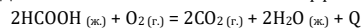
[25] Установите соответствие между веществом и получаемым из него полимером: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|------------------|-------------------------|
| А) этиленгликоль | 1) полиэтилен |
| Б) винилбензол | 2) полиэтилентерефталат |
| В) этилен | 3) полистирол |
| | 4) капрон |

А	Б	В

[26] К 40%-му раствору соли добавили 120 мл воды и получили раствор, в котором массовая доля воды равна 75%. Вычислите массу соли (в граммах), которая содержалась в исходном растворе. В ответ запишите целое число.

[27] При сжигании порции муравьиной кислоты образовалось 4,18 г углекислого газа и выделилось 24320 Дж теплоты. Вычислите тепловой эффект реакции



Ответ дайте в кДж с точность до целых.

[28] Образец кальцита (CaCO_3) при длительном обжиге потерял 35,2% своей массы. Вычислите массовую долю пустой породы в данном образце. В ответ запишите целое число.

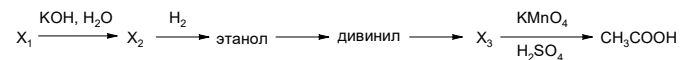
Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ: гипохлорит натрия, оксид марганца (II), серная кислота, оксид фосфора (III), гидроксид натрия, сероводород. Допустимо использование водных растворов.

[29] Из предложенного перечня выберите оксид и вещество, раствор которого вступает в окислительно-восстановительную реакцию с этим оксидом. В ходе реакции не наблюдается выпадения осадка или выделения газа, а полученный раствор оказывается бесцветным. Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[30] Из предложенного перечня выберите слабый электролит и вещество, между которыми протекает реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[31] На твердый иодид калия подействовали концентрированной фосфорной кислотой. Выделившийся газ растворили в воде и к полученному раствору добавили железную окалину. Образовавшуюся соль выделили и поместили в раствор нитрата серебра, осадок отфильтровали, а фильтрат выпарили и прокалили твердый остаток. 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] 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.

[34] При сжигании органического вещества массой 2,12 г было получено 7,04 г углекислого газа и 1,8 мл воды. Известно, что при нитровании этого вещества образуется единственное мононитропроизводное. На основании данных в задаче:

1. Проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества А;
2. Составьте структурную формулу неизвестного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
3. Напишите уравнение реакции органического вещества с азотной кислотой, используя структурную формулу вещества.