Тренировочный вариант № 17 (2020)

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) Mn 2) N 3) F 4) Mg 5) Se

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое число электронов на внешнем электронном слое. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения 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 проявляют постоянную степень окисления. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

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

1) CH_3COONH_4
2) FeS_2
3) $Na_2[Zn(OH)_4]$
4) $Ca(H_2PO_4)_2$
5) $NH_2CH_2COOCH_3$

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

А) $(NH_4)_2HPO_4$
Б) $HClO_4$
В) $Al(OH)_2Cl$

1) Гидроксид
2) Кислая соль
3) Средняя соль
4) Основная соль

А	Б	В

[6] Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми железо реагирует при комнатной температуре.

1) H_2
2) $HCl_{(разб.\ р\text{-}р)}$
3) $H_2SO_{4\ (конц.)}$
4) $KOH_{(разб.\ р\text{-}р)}$
5) $CuCl_{2\ (р\text{-}р)}$

[7] К одной из двух пробирок, содержащих оксид цинка, добавили раствор сильного электролита X, а к другой – раствор вещества Y. В результате в каждой из пробирок оксид цинка полностью растворился, причем во второй пробирке реакция протекала согласно ионному уравнению $ZnO + 2H^+ = Zn^{2+} + H_2O$. Определите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

1) $CaCl_2$
2) HF
3) H_3PO_4
4) HI
5) NaOH

X	Y

[8] 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) Cl_2
Б) $Ca(HCO_3)_{2\ (р\text{-}р)}$
В) Al_2S_3
Г) SiO_2

1) $AlBr_3$, NaOH, KF
2) HF, H_2O, $BaSO_4$
3) CuCl, $NaHCO_{3\ (р\text{-}р)}$, P
4) H_2O, O_2, H_2SO_4
5) CaO, HF, $BaCO_3$

А	Б	В	Г

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

А) $H_2S + O_2 \rightarrow$
Б) $CS_2 + O_2 \rightarrow$
В) $S + H_2SO_{4\ (конц.)} \rightarrow$
Г) $C + H_2SO_{4\ (конц.)} \rightarrow$

1) $SO_2 + H_2O$
2) $H_2S + H_2O$
3) $CO_2 + SO_2$
4) $CO_2 + SO_2 + H_2O$
5) $CO + S + H_2$
6) H_2SO_4

А	Б	В	Г

[10] Задана следующая схема превращений веществ: $X \rightarrow Fe_2O_3 \xrightarrow{Y} Fe_3O_4$. Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y, если X – сложное вещество.

1) $Fe(NO_3)_2$
2) Na_2O
3) Fe
4) CO_2
5) O_2

X	Y

[11] 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) глицерин
Б) глицин
В) этанол

1) одноатомный спирт
2) амин
3) многоатомный спирт
4) аминокислота

А	Б	В

[12] Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, для которых **не характерна** изомерия углеродного скелета.

1) пропанол-2
2) изопентан
3) бутановая кислота
4) дивинил
5) изопрен

[13] Из предложенного перечня выберите две реакции, в ходе которых образуется этилен.

1) $C_2H_4Br_2 + NaOH$ (спирт.)
2) $CaC_2 + H_2O$
3) $C_2H_2 + H_2$
4) $C_2H_5Cl + KOH$ (спирт.)
5) $C_2H_4O + H_2$

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с бромной водой.

1) пропеновая кислота
2) бензойная кислота
3) фенол
4) диметиловый эфир
5) этилацетат

[15] Из предложенного перечня выберите две пары веществ, реакция между которыми протекает без образования осадка.

1) $C_{15}H_{31}COONa + CaCl_2$
2) фруктоза + $Cu(OH)_2$
3) $C_6H_5NH_2 + Br_{2\,(р\text{-}р)}$
4) $[C_6H_5NH_3]Br + AgNO_3$
5) $[CH_3NH_3]Cl + KOH$

[16] Установите соответствие между галогенпроизводным и продуктом, который преимущественно образуется при его взаимодействии со спиртовым раствором гидроксида натрия при нормальном давлении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) 1,4-дихлорбутан
Б) 2-иодбутан
В) 1,2-дибромбутан
Г) хлорциклогексан

1) бутен-1
2) бутадиен-1,3
3) бутен-2
4) бутин-1
5) циклогексанол
6) циклогексен

А	Б	В	Г

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

А) гидрокарбонат натрия
Б) гидроксид натрия
В) аммиак
Г) хлор в присутствии красного фосфора

1) хлоруксусная кислота
2) ацетат аммония
3) этилат натрия
4) хлорэтан
5) ацетат натрия
6) аминоуксусная кислота

А	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:

$$CH_3CH_2OH \rightarrow X \xrightarrow{H_2O} Y.$$

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

1) метанол
2) этилен
3) этилформиат
4) муравьиная кислота
5) этаналь

X	Y

[19] Из предложенного перечня выберите две обратимые реакции:

1) гидрирование этилена
2) горение метана
3) гидролиз карбида кальция
4) щелочной гидролиз этилацетата
5) синтез аммиака из простых веществ

[20] Из предложенного перечня воздействие выберите две воздействия, которые увеличивают скорость реакции обжига сульфида цинка:

1) понижение общего давления
2) добавление ингибитора
3) измельчение сульфида цинка
4) использование воздуха вместо чистого кислорода
5) повышение температуры

[21] Установите соответствие между частицей и степенью окисления атома азота в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) NOF
Б) $[CH_3NH_3]^+$
В) NO_2^+

1) –3
2) –2
3) +3
4) +4
5) +5

А	Б	В

[22] Установите соответствие между формулой вещества и системой, которая используется для его электролитического получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) кислород
Б) барий
В) серебро
Г) хлор

1) расплав Ag_2S
2) расплав SiO_2
3) расплав $BaCl_2$
4) раствор $AgNO_3$
5) раствор $BaBr_2$
6) раствор CH_3COONa

А	Б	В	Г

[23] Установите соответствие между названием соли и ее отношением к гидролизу в водном растворе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) силикат натрия
Б) гидросульфид аммония
В) перманганат калия
Г) иодид марганца (II)

1) гидролизуется по катиону
2) гидролизуется по аниону
3) гидролизуется и по катиону, и по аниону
4) не подвергается гидролизу

А	Б	В	Г

[24] Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое это воздействие сместит равновесие обратимой реакции: $CO_3^{2-} + H_2O \rightleftarrows OH^- + HCO_3^-$.
К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) повышение давления
Б) разбавление водой
В) добавление гидроксида калия
Г) добавление соляной кислоты

1) сместит влево
2) сместит вправо
3) не сместит

А	Б	В	Г

[25] Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

А) NaBr и $H_2SO_{4\,(конц.)}$
Б) $Na_2CO_{3\,(р\text{-}р)}$ и $Al(NO_3)_3$
В) $K_2CO_3 + CO_{2\,(р\text{-}р)}$
Г) $Br_{2\,(р\text{-}р)}$ и H_2S

1) обесцвечивание раствора и образование осадка
2) выпадение осадка и выделение газа
3) только выпадение белого осадка
4) выделение газа и изменение окраски раствора
5) видимые признаки реакции отсутствуют

А	Б	В	Г

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

А) гексахлоран
Б) трихлорметан
В) винилхлорид

1) синтез полимеров
2) растворитель
3) в сельском хозяйстве
4) производство фенола

А	Б	В

[27] К 8%-ному раствору соли добавили 20 г 24%-го раствора этой же соли и получили 10%-ный раствор. Вычислите массу воды (в граммах), которая содержалась в исходном 8%-ном растворе. Ответ запишите с точностью до десятых.

_____

[28] Вычислите объем газовой смеси (в литрах), которая образуется в результате полного разложения 52 л оксида азота (I) на простые вещества. Объемы газов измерены при одинаковых условиях. Ответ представьте в виде целого числа.

_____

[29] Вычислите массу соли, образованной кислородсодержащей кислотой, которую можно получить при взаимодействии 8,34 г хлорида фосфора (V) с избытком раствора гидроксида калия. Ответ запишите в граммах с точностью до сотых.

_____

Для выполнения заданий **30, 31** используйте следующий перечень веществ: серная кислота, оксид меди (II), оксид марганца (IV), гидросульфид лития, гидроксид натрия, бромид калия. Допустимо использование водных растворов.

[30] Из предложенного перечня выберите два вещества, между которыми в кислой среде протекает окислительно-восстановительная реакция. В ходе этой реакции происходит растворение осадка и образование осадка другого состава. Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[31] Из предложенного перечня веществ выберите вещества, реакция ионного обмена между которыми протекает с образованием двух солей и воды. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[32] Гидрокарбонат аммония прокалили. Полученную смесь газов пропустили через раствор сульфата алюминия и наблюдали выпадение осадка. Не поглотившийся газ пропустили через известковую воду, в результате образовался прозрачный раствор. При добавлении к этому раствору избытка гидроксида натрия выпал осадок. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

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

$$X_1 \xrightarrow{Zn} \text{пропен} \longrightarrow \text{пропиленгликоль} \xrightarrow{HBr} X_2 \xrightarrow[C_2H_5OH]{KOH} X_3 \xrightarrow{[Ag(NH_3)_2]OH} X_4$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

[34] Смесь карбида алюминия и сульфида алюминия, в которой на 6 атомов алюминия приходится 1 атом серы, внесли в 700 г 22%-го раствора гидроксида калия. В ходе реакции выделилось 26,88 л (при н. у.) газообразного продукта. Вычислите массовую долю гидроксида калия в полученном растворе (примите, что координационное число алюминия равно четырем).

[35] При сжигании дипептида массой 7,04 г, образованного α-аминокислотами с равным числом атомов углерода, получено 5,38 л (н.у.) углекислого газа, 4,32 мл воды и 1,12 г азота. На основании данных в задаче:

1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу дипептида;

2) составьте возможную структурную формулу дипептида, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

3) напишите уравнение реакции гидролиза дипептида в присутствии гидроксида натрия, используя структурную формулу вещества.

Ответы

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
14	523	34	13	214	25	54	3145	1314	13
[11]	**[12]**	**[13]**	**[14]**	**[15]**	**[16]**	**[17]**	**[18]**	**[19]**	**[20]**
341	14	34	13	25	2346	5521	34	15	35
[21]	**[22]**	**[23]**	**[24]**	**[25]**	**[26]**	**[27]**	**[28]**	**[29]**	
315	4343	2341	3212	4251	321	128,8	78	8,48	

№ 30

$2LiHS + 2MnO_2 + 3H_2SO_4 = Li_2SO_4 + 2MnSO_4 + 2S + 4H_2O$

$S^{2-} - 2\bar{e} = S^0$ | 1

$Mn^{+4} + 2\bar{e} = Mn^{+2}$ | 1

LiHS (S^{2-}) – восстановитель, MnO_2 (Mn^{+4}) – окислитель.

Максимальный балл: 2

№ 31

$2NaOH + 2LiHS = Na_2S + Li_2S + 2H_2O$

$2Na^+ + 2OH^- + 2Li^+ + 2HS^- = 2Na^+ + S^{2-} + 2Li^+ + S^{2-} + 2H_2O$

$OH^- + HS^- = S^{2-} + H_2O$

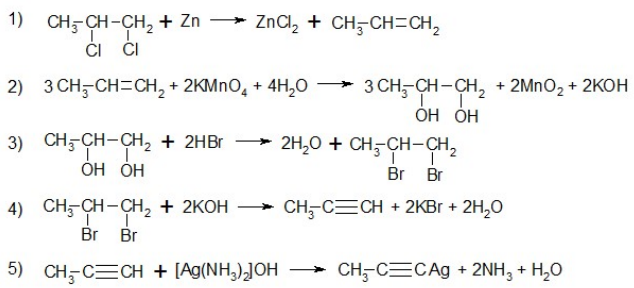
Максимальный балл: 2

№ 32

1) $NH_4HCO_3 = NH_3 + CO_2 + H_2O$
2) $Al_2(SO_4)_3 + 6NH_3 + 6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3(NH_4)_2SO_4$
3) $2CO_2 + Ca(OH)_2 = Ca(HCO_3)_2$
4) $Ca(HCO_3)_2 + 2NaOH = CaCO_3 + Na_2CO_3 + 2H_2O$

Максимальный балл: 4

№ 33



Максимальный балл: 5

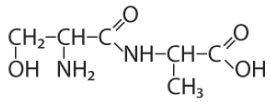
№ 34

1. Запишем уравнения реакций:
   (**1**) $Al_4C_3 + 4KOH + 12H_2O = 4K[Al(OH)_4] + 3CH_4$
   (**2**) $Al_2S_3 + 8KOH = 2K[Al(OH)_4] + 3K_2S$
2. Вычислим количества исходных веществ
   $m(KOH) = m_{р\text{-}ра} \cdot \omega\,(KOH) = 700 \cdot 0{,}22 = 154$ г
   $n(KOH) = m : M = 154 : 56 = 2{,}75$ моль
   $n(CH_4) = V : V_m = 26{,}88 : 22{,}4 = 1{,}2$ моль
3. Вычислим количество оставшегося гидроксида калия
   $n(Al_4C_3) = 1/3n(CH_4) = 0{,}4$ моль
   Пусть $n(Al_2S_3) = x$ моль, тогда
   $n(S) = 3n(Al_2S_3) = 3x$, $n(Al) = 2n(Al_2S_3) + 4n(Al_4C_3) = 2x + 1{,}6$
   $N(Al) : N(S) = n(Al) : n(S) = 6 : 1$
   $(2x + 1{,}6) : 3x = 6$
   $x = 0{,}1$ моль
   $n_{1+2}(KOH) = 8n(Al_2S_3) + 4n(Al_4C_3) = 0{,}8 + 1{,}6 = 2{,}4$ моль
   $n_{ост.}(KOH) = 2{,}75 - 2{,}4 = 0{,}35$ моль
4. Вычислим массовую долю гидроксида калия
   $m(KOH) = n \cdot M = 0{,}35 \cdot 56 = 19{,}6$ г
   $m(р\text{-}ра) = m_{р\text{-}ра}(KOH) + m(Al_2S_3) + m(Al_4C_3) - m(CH_4)$
   $m(р\text{-}ра) = 700 + 0{,}1 \cdot 150 + 0{,}4 \cdot 144 - 1{,}2 \cdot 16 = 753{,}4$ г
   $\omega(KOH) = 19{,}6 : 753{,}4 \cdot 100\% = 2{,}6\%$

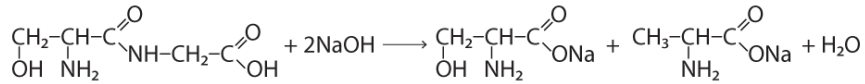
Максимальный балл: 4

№ 35

1. Общая формула вещества $C_xH_yO_zN_f$
   $n(CO_2) = V : V_M = 5{,}38 : 22{,}4 = 0{,}24$ моль$= n(C)$
   $n(H_2O) = m : M = 4{,}32 \cdot 1 : 18 = 0{,}24$ моль
   $n(H) = 2n(H_2O) = 0{,}48$ моль
   $n(N_2) = 1{,}12 : 28 = 0{,}04$ моль
   $n(N) = 2n(N_2) = 0{,}08$ моль
   $m(O) = 7{,}04 - 12 \cdot 0{,}24 - 1 \cdot 0{,}48 - 1{,}12 = 2{,}56$ г
   $n(O) = 2{,}56 : 16 = 0{,}16$ моль
   $x : y : z : f = 0{,}24 : 0{,}48 : 0{,}16 : 0{,}08 = 3 : 6 : 2 : 1 = 6 : 12 : 4 : 2$
   Молекулярная формула $C_6H_{12}O_4N_2$
2. Структурная формула (возможно соединение аминокислот в другой последовательности)



3. Уравнение реакции



Максимальный балл: 3

Тренировочные варианты ЕГЭ по химии vk.com/chem4you stepenin.ru/tasks