

Тренировочный вариант № 17 (2019)

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) F 2) S 3) H 4) Al 5) Na

[1] Определите, атомам каких из указанных в ряду элементов не хватает одного электрона до завершения внешнего электронного слоя. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения их высшей степени окисления. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, высшая степень окисления которых равна +1.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствует ковалентная неполярная связь.

- 1) Карбид алюминия
- 2) Оксид кремния
- 3) Пирит
- 4) Азот
- 5) Гидрофосфат аммония

--	--

[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) гидроксид кальция | 1) кислота |
| Б) гидроксид серы (IV) | 2) основание |
| В) гидрокарбонат меди (II) | 3) кислая соль |
| | 4) основная соль |

А	Б	В

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

- 1) Al_2O_3
- 2) $NaOH_{p-p}$
- 3) KCl
- 4) H_2SO_4
- 5) Cl_2

--	--

[7] К одной из пробирок, содержащей раствор серной кислоты, добавили раствор вещества X, а к другой – вещество Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выделение газа с неприятным запахом, а во второй реакция протекала согласно ионному уравнению $H^+ + OH^- = H_2O$. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступить в описанные реакции.

- 1) $Ca(OH)_2$
- 2) $NaOH$
- 3) Na_2CO_3
- 4) NH_3
- 5) KHS

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) CuO | 1) HCl, KOH, P_2O_5 |
| Б) $Zn(OH)_2$ | 2) H_2O, HCl, C |
| В) $ZnBr_2$ | 3) HNO_3, CO, H_2 |
| Г) $NaOH$ | 4) $(NH_4)_2S, AgNO_3, Cl_2$ |
| | 5) HCl, Mg, KOH |

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) $P + KOH_{p-p} \xrightarrow{t}$ | 1) $K_3PO_4 + H_2O$ |
| Б) $P_2O_5 + KOH_{изб.} \rightarrow$ | 2) $PH_3 + KH_2PO_2$ |
| В) $K_3PO_4 + H_3PO_4 \rightarrow$ | 3) KH_2PO_4 |
| Г) $P_2O_3 + KOH \rightarrow$ | 4) $K_2HPO_3 + H_2O$ |
| | 5) $K_3P + H_2O$ |
| | 6) $K_3P + K_3PO_4 + H_2O$ |

А	Б	В	Г

[10] Задана следующая схема превращений веществ: $\text{Fe}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{X}} \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{Y}} \text{FeO}$.
Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) CO
- 2) NaOH
- 3) H₂O
- 4) CO₂
- 5) H₂O₂

X	Y

[11] Установите соответствие между классом (группой) веществ и веществом, которое к ней относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|------------------------|---------------------|
| А) ароматический спирт | 1) фенол |
| Б) вторичный спирт | 2) бензиловый спирт |
| В) двухатомный спирт | 3) пропанол-2 |
| | 4) этиленгликоль |

A	Б	В

[12] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами циклопентана.

- 1) изопентан
- 2) метилциклобутан
- 3) циклопропан
- 4) 2-метилбутен-2
- 5) 2,2-диметилпропан

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые при обычных условиях вступают с бромом в реакцию присоединения.

- 1) бензол
- 2) циклопентан
- 3) стирол
- 4) метилциклопропан
- 5) изобутан

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые **не вступают** в реакцию с формальдегидом.

- 1) фенол
- 2) оксид натрия
- 3) метанол
- 4) циклогексан
- 5) перманганат калия

--	--

[15] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые можно получить в одну стадию из этиламина.

- 1) азот
- 2) глицин
- 3) хлорид диэтиламония
- 4) диметиламин
- 5) этаналь

--	--

[16] Установите соответствие между веществом и продуктом, который преимущественно образуется при его взаимодействии с одним эквивалентом 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 |

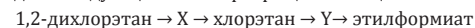
A	Б	В	Г

[17] Установите соответствие между схемой превращения и реагентом X, необходимым для осуществления этого превращения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|------------------------|
| А) этаналь $\xrightarrow{\text{X}}$ этанол | 1) оксид меди (II) |
| Б) этаналь $\xrightarrow{\text{X}}$ уксусная кислота | 2) водород |
| В) бромэтан $\xrightarrow{\text{X}}$ этилацетат | 3) гидроксид меди (II) |
| Г) бромэтан $\xrightarrow{\text{X}}$ диэтиловый эфир | 4) уксусная кислота |
| | 5) этилат натрия |
| | 6) ацетат калия |

A	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) ацетилен
- 2) этаналь
- 3) этилен
- 4) этанол
- 5) этан

X	Y

[19] Из предложенного перечня выберите два вещества, термическое разложение которых относится к окислительно-восстановительным реакциям:

- 1) гидрокарбонат калия
- 2) перманганат калия
- 3) карбонат магния
- 4) нитрит аммония
- 5) гидроксид алюминия

--	--

[20] Из предложенного перечня воздействий выберите два воздействия, которые приведут к увеличению скорости реакции между кислородом и оксидом серы (IV):

- 1) повышение давления
- 2) понижение температуры
- 3) добавление ингибитора
- 4) повышение концентрации кислорода
- 5) повышение концентрации оксида серы (VI)

--	--

[21] Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|------------------------|
| А) $\text{Na} + \text{NH}_3 = \text{NaNH}_2 + \text{H}_2$ | 1) $+5 \rightarrow +4$ |
| Б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = \text{CuO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$ | 2) $0 \rightarrow +2$ |
| В) $\text{Cu} + \text{NO}_2 = \text{CuO} + \text{N}_2$ | 3) $0 \rightarrow +1$ |
| | 4) $+1 \rightarrow 0$ |
| | 5) $-2 \rightarrow 0$ |

А	Б	В

[22] Установите соответствие между формулой вещества и продуктами его электролиза: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| А) CuSO_4 р-р | 1) металл, галоген |
| Б) NaCl распл. | 2) водород, галоген |
| В) AlBr_3 раств. | 3) водород, кислород |
| Г) KF раств. | 4) металл, кислород |
| | 5) водород, углекислый газ |
| | 6) кислород, галоген |

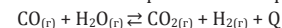
А	Б	В	Г

[23] Установите соответствие между формулой соли и средой ее водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|----------------|
| А) CsNO_3 | 1) щелочная |
| Б) $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}$ | 2) нейтральная |
| В) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ | 3) кислая |
| Г) KF | |

А	Б	В	Г

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



К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|-------------------|
| А) понижение давления | 1) сместит вправо |
| Б) повышение концентрации H_2 | 2) не сместит |
| В) понижение температуры | 3) сместит влево |
| Г) добавление ингибитора | |

А	Б	В	Г

[25] Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, который наблюдается при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|------------------------------------|
| А) CH_3CHO и KMnO_4 (H^+) | 1) нет видимых признаков |
| Б) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и CH_3COOH | 2) растворение осадка |
| В) CH_3CHO и $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ | 3) обесцвечивание раствора |
| Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ и FeCl_3 | 4) фиолетовое окрашивание раствора |
| | 5) выпадение осадка |

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

А	Б	В

[27] Вычислите массу вещества (в граммах), которую надо добавить к 180 мл воды, чтобы получить 6% раствор. Ответ запишите с точностью до десятых.

[28] Вычислите объем водорода (в литрах), необходимый для полного гидрирования 14 л паров бензола. Объемы измерены при одинаковых условиях. Ответ запишите с точностью до целых.

[29] Вычислите массу железа (в граммах), вступившего в реакцию с раствором серной кислоты, если при этом выделилось 0,6 г газа. Ответ запишите с точностью до десятых.

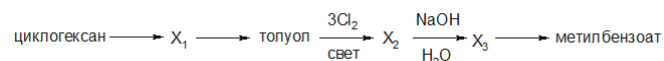
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: хлорат калия, гидроксид натрия, сульфат меди (II), оксид хрома (III), фосфат калия. Допустимо использование водных растворов.

[30] Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение только одной из возможных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[31] Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

[32] Оксид железа (III) сплавили с карбонатом натрия. Плав растворили в серной кислоте, к образовавшемуся раствору добавили иодид натрия. Полученное простое вещество растворили при нагревании в концентрированной азотной кислоте, при этом наблюдали выделение бурого газа. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

[34] Нитрат алюминия частично разложился при нагревании, при этом выделилось 13,44 л газов (н.у.). Чтобы полностью растворить неразложившуюся соль, достаточно 72 мл воды ($s = 71 \text{ г}/100 \text{ г}$ воды). Вычислите минимальную массу 20%-го раствора гидроксида калия, необходимую для полного растворения полученного при прокаливании твердого остатка.

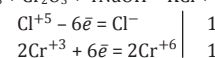
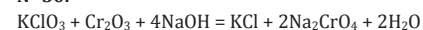
[35] При взаимодействии 10,96 г соли предельной α -аминокислоты X с избытком раствора гидроксида кальция получено 3,12 г фторида кальция. На основании приведенных данных:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу соли X;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение взаимодействия соли X с избытком раствора гидроксида кальция, используя структурную формулу вещества.

Ответы

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
13	542	35	34	214	45	52	3144	2134	51
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
234	24	34	24	13	4213	2365	34	24	14
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	
352	4123	2131	2312	3254	324	11,5	42	16,8	

№ 30.

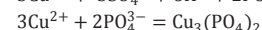
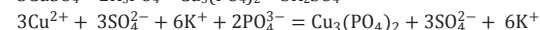
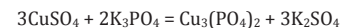
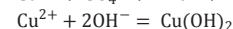
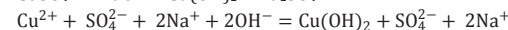
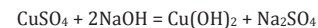


KClO_3 (Cl^{+5}) – окислитель; Cr_2O_3 (Cr^{+3}) – восстановитель.

Максимальный балл: 2

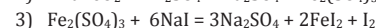
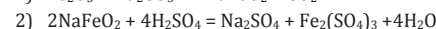
№ 31.

Возможные варианты ответа



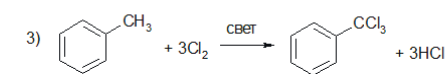
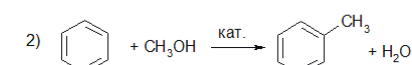
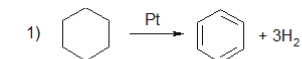
Максимальный балл: 2

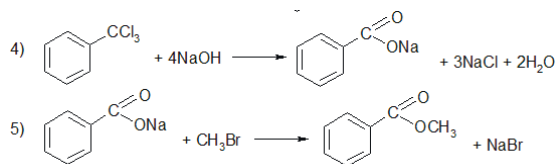
№ 32.



Максимальный балл: 4

№ 33.

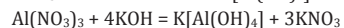
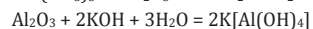




Максимальный балл: 5

№ 34.

1. Запишем уравнения реакций:



2. Вычислим количество оксида алюминия:

$$n(\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \text{ иск.}) = 85,2 : 213 = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{газов}) = 13,44 : 22,4 = 0,6 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{3}{15} n(\text{газов}) = 0,12 \text{ моль}$$

$$n(\text{Al}_2\text{O}_3) = \frac{2}{3} n(\text{O}_2) = 0,08 \text{ моль}$$

3. Вычислим массу оставшегося нитрата алюминия 72 мл воды

($s = 71 \text{ г}/100 \text{ г}$ воды).

В 100 г воды – 71 г $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

В 72 г воды – x $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

$$x = 72 \cdot 71 : 100 = 51,12 \text{ г}$$

ИЛИ, через массовую долю насыщенного раствора

$$\omega_{\text{насыщ.}} = \frac{71}{71 + 100} = \frac{x}{72 + x}, \text{ отсюда } x = 51,12 \text{ г}$$

$$n(\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \text{ ост.}) = 51,12 : 213 = 0,24 \text{ моль}$$

4. Вычислим массу раствора гидроксида калия:

$$n(\text{KOH}) = 2n(\text{Al}_2\text{O}_3) + 4n(\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \text{ ост.}) = 2 \cdot 0,08 + 4 \cdot 0,24 = 1,12 \text{ моль}$$

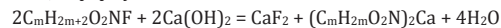
$$m(\text{KOH}) = 1,12 \cdot 56 = 62,72 \text{ г}$$

$$m(\text{KOH}_{\text{р-ра}}) = 62,72 : 0,2 = 313,6 \text{ г}$$

Максимальный балл: 4

№ 35.

1. Общая формула соли X: $\text{C}_m\text{H}_{2m+2}\text{O}_2\text{NF}$



$$n(\text{CaF}_2) = 3,12 : 78 = 0,04 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}_m\text{H}_{2m+2}\text{O}_2\text{NF}) = 2n(\text{CaF}_2) = 0,08 \text{ моль}$$

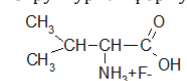
$$M(\text{C}_m\text{H}_{2m+2}\text{O}_2\text{NF}) = 10,96 : 0,08 = 137 \text{ г/моль}$$

$$12m + 2m + 2 + 32 + 14 + 19 = 137$$

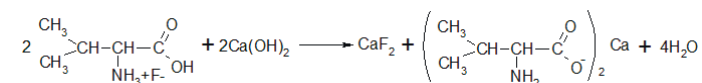
$$m = 5$$

Молекулярная формула $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_2\text{NF}$

2. Структурная формула



3. Уравнение реакции



Максимальный балл: 3