

Тренировочный вариант № 5 (2018)

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) Na 2) C 3) Cl 4) P 5) Sr

[1] Определите, анионы каких из указанных в ряду элементов имеют электронную конфигурацию $3s^23p^6$. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три *p*-элемента. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их валентности в водородных соединениях. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

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

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых присутствуют π -связи.

- 1) SO₂
- 2) CH₄
- 3) HClO
- 4) NH₃
- 5) C₂H₄

--	--

[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 серы (VI) | 1) Кислота |
| Б) гидроксид алюминия | 2) Основная соль |
| В) гидроксонитрат магния | 3) Основание |
| | 4) Амфотерный гидроксид |

А	Б	В

[6] Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют и с раствором гидроксида натрия, и с водой.

- 1) CO
- 2) SiO₂
- 3) CrO₃
- 4) NO₂
- 5) Cr₂O₃

--	--

[7] К одной из пробирок с раствором соляной кислоты добавили раствор соли X, а к другой – вещество Y. В первой пробирке реакция протекала согласно сокращенному ионному уравнению $CO_3^{2-} + 2H^+ = CO_2 + H_2O$, а во второй пробирке при взаимодействии веществ не наблюдалось видимых изменений. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) Ag₂CO₃
- 2) Fe(OH)₃
- 3) Rb₂CO₃
- 4) NaHCO₃
- 5) KOH

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) HCl | 1) O ₂ , S, HNO ₃ |
| Б) Na ₂ CO ₃ | 2) SiO ₂ , HNO ₃ , BaCl ₂ |
| В) Cu | 3) HBr, CO ₂ , H ₂ O |
| Г) Al ₂ O ₃ | 4) CaCO ₃ , MnO ₂ , NaOH |
| | 5) KOH, HNO ₃ , Na ₂ O |

А	Б	В	Г

[9] Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

- | | |
|--|---|
| А) FeO + HCl → | 1) FeCl ₂ + FeCl ₃ + H ₂ O |
| Б) Fe ₂ O ₃ + H ₂ → | 2) FeCl ₃ + H ₂ O |
| В) Fe ₃ O ₄ + HCl → | 3) FeCl ₂ + H ₂ O |
| Г) Fe(OH) ₂ + H ₂ O ₂ → | 4) Fe(OH) ₃ |
| | 5) Fe + H ₂ O |
| | 6) Fe(OH) ₂ |

А	Б	В	Г

[10] Задана следующая схема превращений веществ: $Al \xrightarrow{X} NaAlO_2 \rightarrow AlCl_3 \xrightarrow{Y} Al(OH)_3$.
Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) NaOH_(р-р, избыток)
- 2) Na₂CO_{3 (р-р)}
- 3) Fe(OH)₃
- 4) Na₂O
- 5) NaOH_(тв., сплавление)

X	Y

[11] Установите соответствие между названием вещества и общей формулой класса/группы, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------|--|
| А) пропин | 1) C _n H _{2n-2} |
| Б) метилформиат | 2) C _n H _{2n} O ₂ |
| В) пропаналь | 3) C _n H _{2n} O |
| | 4) C _n H _{2n} |

А	Б	В

[12] Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых все атомы углерода находятся в состоянии sp²-гибридизации.

- 1) щавелевая кислота
- 2) толуол
- 3) стирол
- 4) ацетон
- 5) пропен

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, присоединение бромоводорода к которым протекает по правилу Марковникова.

- 1) 2-метилбутен-2
- 2) 3,3,3-трифторпропен
- 3) этилен
- 4) 2,3-диметилбутен-2
- 5) пентен-1

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует фенол, но не реагирует этаналь.

- 1) Na
- 2) H₂
- 3) FeCl₃
- 4) NaHCO₃
- 5) CH₃COOH

--	--

[15] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует этиламин.

- 1) водород
- 2) гидроксид калия
- 3) аланин
- 4) хлорид алюминия (р-р)
- 5) кремниевая кислота

--	--

[16] Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом, который преимущественно образуется при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| А) толуол и HNO ₃ | 1) нитрометан |
| Б) метан и HNO ₃ | 2) <i>m</i> -нитротолуол |
| В) пропан и хлор | 3) метилнитрат |
| Г) пропен и хлороводород | 4) 2-хлорпропан |
| | 5) 1-хлорпропан |
| | 6) <i>n</i> -нитротолуол |

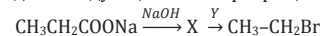
А	Б	В	Г

[17] Установите соответствие между веществом и продуктом, которые образуются при взаимодействии этого вещества с метанолом в соответствующих условиях: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---------------------|---|
| А) этаналь | 1) CH ₃ CH(OCH ₃) ₂ |
| Б) уксусная кислота | 2) C ₆ H ₅ -CH ₃ |
| В) этанол | 3) CH ₃ COOCH ₃ |
| Г) бензол | 4) CH ₃ CH ₂ CH ₃ |
| | 5) C ₆ H ₅ -OH |
| | 6) CH ₃ -O-CH ₂ CH ₃ |

А	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) бром
- 2) бромоводород
- 3) этан
- 4) этилен
- 5) метан

X	Y

[19] Из предложенного перечня реакций выберите два типа реакций, к которым можно отнести взаимодействие этилена и водорода.

- 1) замещение
- 2) соединения
- 3) полимеризации
- 4) необратима
- 5) каталитическая

--	--

[20] Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции конверсии метана.

- 1) повышение давления
- 2) понижение концентрации метана
- 3) увеличение температуры
- 4) добавление ингибитора
- 5) увеличение объема реакционного сосуда

--	--

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

- | | |
|---|--|
| А) $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{HI} = \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ | 1) $\text{O}^- \rightarrow \text{O}_2^0$ |
| Б) $4\text{HBr} + \text{MnO}_2 = \text{MnBr}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ | 2) $\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2^0$ |
| В) $2\text{NaI} + \text{Br}_2 = 2\text{NaBr} + \text{I}_2$ | 3) $\text{O}^{-2} \rightarrow \text{O}_2^0$ |
| | 4) $\text{Mn}^{+4} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$ |
| | 5) $\text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2^0$ |

А	Б	В

[22] Установите соответствие между формулой соли и продуктом электролиза водного раствора этой соли, который выделился на инертном **аноде**: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------------------------|------------------|
| А) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ | 1) NO_2 |
| Б) K_2S | 2) O_2 |
| В) Rb_2SO_4 | 3) S |
| Г) KCl | 4) SO_2 |
| | 5) Cl_2 |
| | 6) H_2 |

А	Б	В	Г

[23] Установите соответствие между названием соли и цветом, в который окрашивает лакмус ее водный раствор: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------------------|---------------|
| А) RbNO_3 | 1) красный |
| Б) FeSO_4 | 2) синий |
| В) KHCO_3 | 3) фиолетовый |
| Г) Na_3PO_4 | |

А	Б	В	Г

[24] Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и факторами, способствующими смещению равновесия в сторону продуктов реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|------------------------------------|
| А) $\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} + \text{C}_{(\text{тв})} \rightleftharpoons \text{CO}_{(\text{г})} + \text{H}_2_{(\text{г})} - \text{Q}$ | 1) понижение давления и нагрев |
| Б) $\text{CaO}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{CaCO}_{3(\text{тв})} + \text{Q}$ | 2) понижение давления и охлаждение |
| В) $\text{PCl}_{5(\text{ж})} \rightleftharpoons \text{PCl}_{3(\text{ж})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} - \text{Q}$ | 3) повышение давления и нагрев |
| Г) $\text{CH}_{4(\text{г})} + 4\text{S}_{(\text{ж})} \rightleftharpoons \text{CS}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{S}_{(\text{г})} + \text{Q}$ | 4) повышение давления и охлаждение |

А	Б	В	Г

[25] Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить их водные растворы: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|-------------------------------|
| А) CuSO_4 и CuCl_2 | 1) HNO_3 |
| Б) AlBr_3 и MgCl_2 | 2) NaNO_3 |
| В) AgNO_3 и $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ | 3) KOH |
| Г) Na_2CO_3 и K_2SO_4 | 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ |
| | 5) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ |

А	Б	В	Г

[26] Установите соответствие между смесью и прибором, который необходимо использовать для разделения этой смеси: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------|---------------------------------------|
| А) песок и вода | 1) воронка для фильтрации |
| Б) спирт и вода | 2) делительная воронка |
| В) соль и вода | 3) прибор для перегонки |
| | 4) фарфоровая чашечка для выпаривания |

А	Б	В

[27] Вычислите массовую долю (в процентах) соли в растворе, полученном при добавлении к 150 г 7%-го раствора соли 18 г этой же соли и 50 мл воды. Ответ запишите с точностью до сотых.

[28] Вычислите объем кислорода, необходимый для сжигания 5,4 л метана (н. у.). Ответ запишите с точностью до десятых.

[29] Вычислите объем оксида серы (IV) в литрах (н.у.), который выделится при растворении 3,2 г меди в концентрированной серной кислоте. Ответ запишите с точностью до сотых.

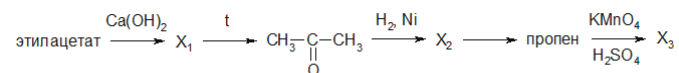
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: дихромат калия, железная окалина, разбавленная серная кислота, хлорид бария, ацетат аммония. Допустимо использование водных растворов.

[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] Хлорат калия прокалили в присутствии катализатора. Выделившийся газ прореагировал с избытком сероводорода с образованием простого вещества. Это вещество растворили в горячей концентрированной азотной кислоте. Полученный бурый газ пропустили через раствор гидроксида кальция. 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] 20%-ный олеум разбавили водой и получили 200 г раствора серной кислоты с плотностью 1,2 г/мл. Для полного осаждения сульфат-ионов из порции этого раствора объемом 40 мл необходимо 45,48 г тригидрата ацетата свинца. Вычислите массу олеума, взятую для разбавления.

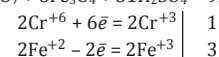
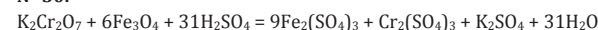
[35] Органическое вещество Z содержит 57,14% углерода, 4,76% водорода и кислород. Известно, что при его взаимодействии с водным раствором гидроксида кальция образуется вещество состава $\text{C}_6\text{H}_2\text{O}_4\text{Ca}$.

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомого физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение этого вещества Z с раствором гидроксида кальция, используя структурную формулу вещества.

Ответы

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
34	243	25	15	142	34	35	4215	3514	52
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
123	13	15	13	34	6144	1362	31	25	13
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	
252	2325	3122	1412	4331	134	13,07	10,8	1,12	

№ 30.

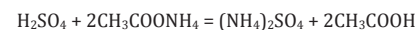
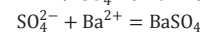
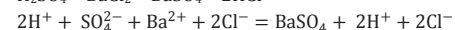
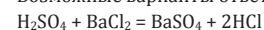


$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (Cr^{+6}) – окислитель, Fe^{+2} (**FeO** · Fe_2O_3) – восстановитель.

Максимальный балл: 2

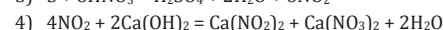
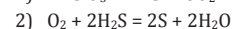
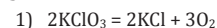
№ 31.

Возможные варианты ответа



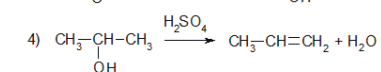
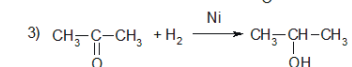
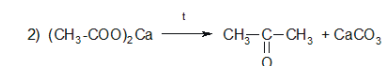
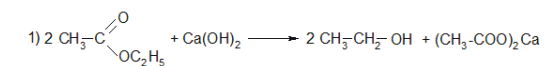
Максимальный балл: 2

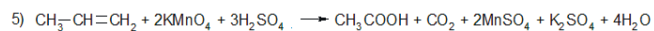
№ 32.



Максимальный балл: 4

№ 33.

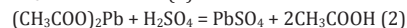
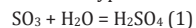




Максимальный балл: 5

№ 34.

1. Запишем уравнения реакций:



2. Вычислим количество ацетата свинца и массу раствора серной кислоты

$$m(\text{H}_2\text{SO}_{4 \text{ р-ра}}) = 200 \cdot 1,2 = 240 \text{ мл}$$

$$n((\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}) = n((\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb} \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 45,48 : 379 = 0,12 \text{ моль}$$

3. Вычислим количество серной кислоты в растворе и SO_3 в олеуме

$$m(\text{H}_2\text{SO}_{4 \text{ р-ра}}) : m(\text{порции}) = 240 \text{ г} : 40 \text{ г} = 6 \Rightarrow \text{в первоначальном растворе содержалось в 6 раз больше кислоты, чем в порции.}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_{4 \text{ в р-ре}}) = 0,12 \cdot 6 = 0,72 \text{ моль}$$

Пусть количество SO_3 в олеуме составляет x моль, тогда по реакции (1) образовалось x моль H_2SO_4 , а в олеуме содержалось $(0,72 - x)$ моль серной кислоты \Rightarrow

$$\frac{m(\text{SO}_3)}{m(\text{H}_2\text{SO}_{4 \text{ ол.}}) + m(\text{SO}_3)} = 0,2$$

$$\frac{80x}{98 \cdot (0,72 - x) + 80x} = 0,2$$

$$x = 0,17 \text{ моль}$$

4. Вычислим массу олеума

$$m(\text{олеума}) = m(\text{SO}_3) + m(\text{H}_2\text{SO}_{4 \text{ ол.}}) = 80 \cdot 0,17 + 98 \cdot (0,72 - 0,17) = 67,5 \text{ г}$$

Максимальный балл: 4

№ 35.

1. Общая формула вещества $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

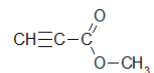
$$\omega(\text{O}) = 100\% - 57,14\% - 4,76\% = 38,1\%$$

$$x : y : z = \frac{57,14}{12} : \frac{4,76}{1} : \frac{38,1}{16} = 4,76 : 4,76 : 2,38 = 2 : 2 : 1$$

Простейшая формула $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}$ не подходит по условию..

Молекулярная формула – $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_2$.

2. Структурная формула:



3. Уравнение реакции:

