

Тренировочный вариант № 5 (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) Na 2) Ge 3) Cl 4) S 5) Mg

[1] Определите, стабильные ионы каких из указанных в ряду элементов имеют электронную конфигурацию $3s^2 3p^6$. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три *p*-элемента. 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 устойчивый оксид состава RO . Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два вещества, между молекулами которых образуются водородные связи.

- 1) Триэтиламин
- 2) Нитробензол
- 3) Глицерин
- 4) Иодоводород
- 5) Пропановая кислота

--	--

[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.

- A) CrO_3
Б) ZnO
B) $NaAlO_2$

- 1) соль
2) кислотный оксид
3) основной оксид
4) амфотерный оксид

А	Б	В

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

- 1) CO_2
- 2) NaOH
- 3) KCl
- 4) H_2SO_4
- 5) CaO

--	--

[7] К одной из пробирок с раствором иодида алюминия добавили раствор вещества X, а к другой – раствор вещества Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выпадение, а затем растворение осадка, а во второй – выпадение желтого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) Na_3PO_4
- 2) KOH
- 3) Na_2CO_3
- 4) AgNO_3
- 5) NH_3

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.

- | | |
|---------------------------------------|--|
| A) CuO | 1) CaCO_3 , HF , MgO |
| Б) SiO_2 | 2) H_2O , HCl <small>р-р</small> , C |
| В) ZnBr_2 <small>р-р</small> | 3) HNO_3 , CO , H_2 |
| Г) NaOH <small>р-р</small> | 4) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, AgNO_3 , Cl_2 |
| | 5) HCl <small>р-р</small> , Mn , KOH <small>р-р</small> |

A	Б	В	Г

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

- | | |
|--|---|
| A) $\text{FeO} + \text{HCl} \rightarrow$ | 1) $\text{FeCl}_2 + \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |
| Б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \rightarrow$ | 2) $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |
| В) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{HCl} \rightarrow$ | 3) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
| Г) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$ | 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ |
| | 5) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$ |
| | 6) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ |

A	Б	В	Г

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

- 1) $\text{NaOH}_{(\text{р-р, избыток})}$
- 2) $\text{Na}_2\text{CO}_3_{(\text{р-р})}$
- 3) Fe(OH)_3
- 4) Na_2O
- 5) $\text{NaOH}_{(\text{тв., плавление})}$

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) серин | 1) сложный эфир |
| Б) ацетилен | 2) алкин |
| В) пропилен | 3) алкен |
| | 4) аминокислота |

A	Б	В

[12] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами пропанола-1.

- 1) ацетон
- 2) изопропиловый спирт
- 3) диэтиловый эфир
- 4) метилэтиловый эфир
- 5) бутанол-1

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают в реакцию присоединения, но **не вступают** в реакцию полимеризации.

- 1) ацетилен
- 2) бензол
- 3) циклобутан
- 4) дивинил
- 5) изобутан

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, каждое из которых при соответствующих условиях вступает в реакцию и с этанолом, и с уксусной кислотой.

- 1) $\text{NaOH}_{(\text{водн. р-р})}$
- 2) $\text{HCl}_{(\text{водн. р-р})}$
- 3) NH_3
- 4) CaCO_3
- 5) Ca

--	--

[15] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут образоваться при гидролизе белков в присутствии гидроксида натрия.

- 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$
- 2) CH_3COONa
- 3) $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COONa}$
- 4) $\text{CH}_3\text{NHC}_2\text{H}_5$
- 5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COONa}$

--	--

[16] Установите соответствие между названием химического процесса и молекулярной формулой продукта, который в нем образуется: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| А) димеризация ацетилен | 1) C_6H_6 |
| Б) гидрирование бутена-2 | 2) C_4H_{10} |
| В) синтез Лебедева | 3) C_8H_{10} |
| Г) алкилирование толуола | 4) C_4H_4 |
| | 5) C_8H_8 |
| | 6) C_4H_6 |

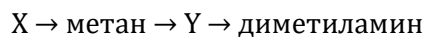
А	Б	В	Г

[17] Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|------------------------|
| А) фенол и бромная вода | 1) этилпропиловый эфир |
| Б) этанол и натрий | 2) 2,4,6-трибромфенол |
| В) пропановая кислота и этанол | 3) этилпропионат |
| Г) уксусная кислота и гидрокарбонат натрия | 4) бромбензол |
| | 5) этилат натрия |
| | 6) ацетат натрия |

А	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) карбид кальция
- 2) ацетат натрия
- 3) нитрометан
- 4) метанол
- 5) дихлорметан

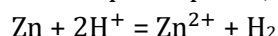
X	Y

[19] Из предложенного перечня выберите две схемы, которые соответствуют реакции замещения:

- 1) $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow$
- 2) $\text{Zn} + \text{O}_2 \rightarrow$
- 3) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- 4) $\text{CuBr}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$
- 5) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 \rightarrow$

--	--

[20] Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые влияют на скорость реакции, протекающей по схеме:



- 1) разбавление реакционной смеси водой
- 2) увеличение массы цинка
- 3) повышение давления
- 4) измельчение цинка
- 5) увеличение объема кислоты

--	--

[21] Установите соответствие между схемой реакции и свойством, которое проявляет азот в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|---|
| А) $\text{NO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ | 1) является окислителем |
| Б) $\text{ZnO} + \text{HNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ | 2) является восстановителем |
| В) $\text{C} + \text{HNO}_3 = \text{CO}_2 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ | 3) является окислителем и восстановителем |
| | 4) не изменяет степень окисления |

А	Б	В

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

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| А) ZnCl_2 р-р | 1) водород, хлор |
| Б) NaCl распл. | 2) металл, хлор |
| В) KF р-р | 3) металл, фтор |
| Г) CuCl_2 распл. | 4) водород, кислород |
| | 5) водород, фтор |
| | 6) металл, водород, хлор |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|------------------------|---------------------------------------|
| А) гидрокарбонат цезия | 1) гидролиз по катиону |
| Б) фенолят натрия | 2) гидролиз по аниону |
| В) нитрат метиламмония | 3) не гидролизуется |
| Г) фторид цинка | 4) гидролиз и по катиону, и по аниону |

А	Б	В	Г

[24] Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и воздействиями, каждое из которых приводит к смещению равновесия в сторону продуктов прямой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

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

А	Б	В	Г

[25] Установите соответствие между реагирующими веществами и цветом осадка, образующегося при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|-----------------|
| А) фенол и бромная вода | 1) желтый |
| Б) хлорид железа (III) и аммиак (р-р) | 2) белый |
| В) этилен и KMnO_4 (0°C, водн. р-р) | 3) бурый |
| Г) нитрат меди (II) и гидроксид калия | 4) голубой |
| | 5) серо-зеленый |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|----------------------|----------------------------------|
| А) фосфорная кислота | 1) производство волокон и бумаги |
| Б) целлюлоза | 2) производство удобрений |
| В) сода | 3) стекольная промышленность |
| | 4) энергетика |

А	Б	В

[27] Вычислите массу соли, которую нужно добавить к 182 г 5% раствора этой же соли, чтобы получить 13,55%-ный раствор. Ответ запишите с точность до целых.

[28] В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 169,5 кДж теплоты. Вычислите массу полученного углекислого газа. Ответ запишите с точностью до десятых.

[29] Вычислите массу осадка в граммах, который образуется при взаимодействии сульфата железа (III) массой 48 г с хлоридом бария. Ответ запишите с точностью до сотых.

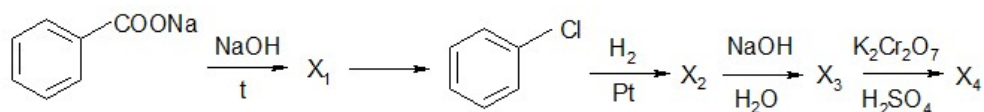
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: дихромат калия, железная окалина, разбавленная серная кислота, иодид бария, ацетат аммония, аммиак. Допустимо использование водных растворов.

[30] Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с растворением твердого вещества и образованием окрашенного раствора. Запишите уравнение только одной реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[31] Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми протекает реакция ионного обмена с образованием слабого растворимого электролита. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[32] Хлор пропустили через нагретый раствор гидроксида калия. Одна из полученных солей разложилась при нагревании в присутствии катализатора. Выделившийся газ смешали с оксидом азота (IV) и пропустили через воду. В очень разбавленном растворе образовавшейся кислоты растворили цинк, при этом не наблюдалось выделения 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] Сухую смесь хлорида железа (II) и фторида серебра растворили в 80 мл воды, реакционную смесь пропустили через фильтр и отделили 11,43 г осадка. В фильтрат, имеющий бледно-зеленый цвет, погрузили цинковую пластинку. После окончания реакции и удаления пластинки получили 79,85 мл раствора с плотностью 1,07 г/мл. Вычислите массовые доли солей в исходной смеси. Потерями воды при фильтровании пренебречь.

[35] Органическое вещество А содержит 49,32% углерода, 6,85% водорода и кислород. Известно, что это при взаимодействии этого вещества с водным раствором гидроксида калия образуются три продукта, один из которых имеет состав $\text{C}_2\text{O}_4\text{K}_2$.

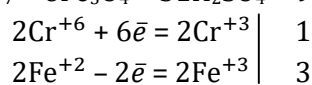
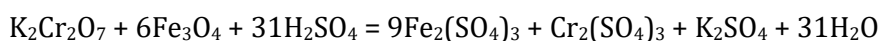
1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества А;

- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А с водным раствором гидроксида калия, используя структурную формулу вещества.

Ответы

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
34	243	25	35	241	14	24	3144	3514	52
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
423	24	23	35	35	4263	2536	24	14	14
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	
341	6242	2214	1412	2334	213	18	26,4	83,88	

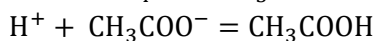
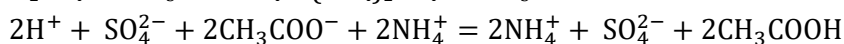
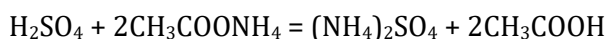
№ 30.



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

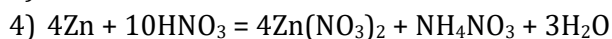
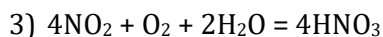
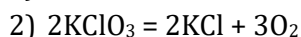
Максимальный балл: 2

№ 31.



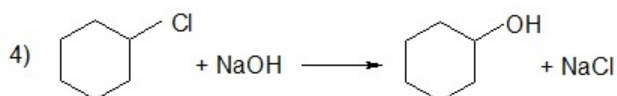
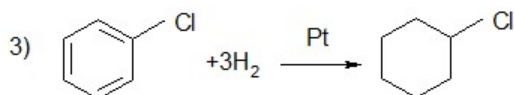
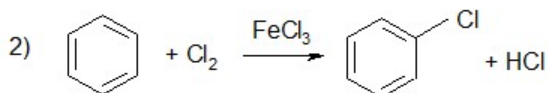
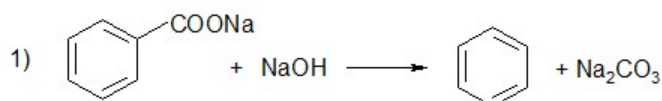
Максимальный балл: 2

№ 32.



Максимальный балл: 4

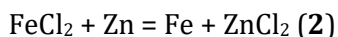
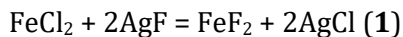
№ 33.



Максимальный балл: 5

№ 34.

1. Запишем уравнения реакций:



2. Вычислим количества веществ в осадке

$$m(\text{FeF}_2) + m(\text{AgCl}) = 11,43$$

$$\text{Пусть } n(\text{FeF}_2) = x \text{ моль, тогда } n(\text{AgCl}) = 2x \text{ моль}$$

$$94x + 143,5 \cdot 2 \cdot x = 11,43$$

$$x = 0,03 \text{ моль}$$

3. Вычислим количества веществ в исходной смеси

$$m(\text{р-ра}) = V \cdot \rho = 79,85 \cdot 1,07 = 85,44 \text{ г}$$

$$m(\text{р-ра}) = m(\text{H}_2\text{O}) + m_{\text{ост.}}(\text{FeCl}_2) + m(\text{Zn}) - m(\text{Fe})$$

$$\text{Пусть } n_{\text{ост.}}(\text{FeCl}_2) = y \text{ моль, тогда}$$

$$80 \cdot 1 + 127y + 65y - 56y = 85,44$$

$$y = 0,04 \text{ моль}$$

$$n(\text{AgF}) = 0,06 \text{ моль}$$

$$n(\text{FeCl}_2) = 0,03 + 0,04 = 0,07 \text{ моль}$$

4. Вычислим массовые доли веществ в смеси

$$m(\text{AgF}) = n \cdot M = 0,06 \cdot 127 = 7,62 \text{ г}$$

$$m(\text{FeCl}_2) = n \cdot M = 0,07 \cdot 127 = 8,89 \text{ г}$$

$$\omega(\text{AgF}) = 7,62 : (7,62 + 8,89) = 0,4615 \text{ или } 46,15\%$$

$$\omega(\text{FeCl}_2) = 8,89 : (7,62 + 8,89) = 0,5385 \text{ или } 53,85\%$$

Максимальный балл: 4

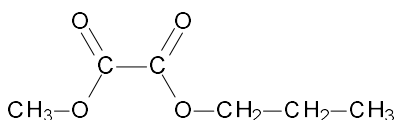
№ 35.

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

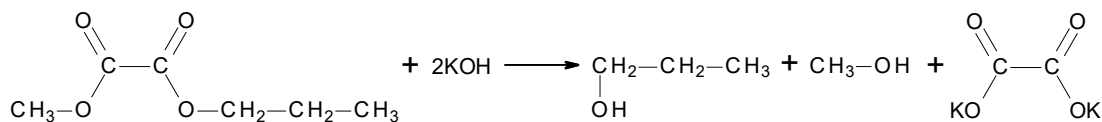
$$\omega(\text{O}) = 100\% - 49,32\% - 6,85\% = 43,83\%$$

$$x : y : z = \frac{49,32}{12} : \frac{6,85}{1} : \frac{43,83}{16} = 4,11 : 6,85 : 2,74 = 1,5 : 2,5 : 1 = 6 : 10 : 4$$

2. Структурная формула (можно взять эфир метанола и пропанола-2)



3. Уравнение реакции



Максимальный балл: 3