

Тренировочный вариант №8 (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) C 2) F 3) O 4) Sn 5) Ge

[1] Определите, в атомах каких из указанных в ряду элементов общее число *p*-электронов не превышает общее число *s*-электронов.

--	--

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одной группе. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения основных свойств соответствующих им высших оксидов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, высшая степень окисления которых численно не совпадает с номером группы.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два элемента, атомы которых образуют с водородом более длинную ковалентную связь по сравнению с остальными.

- 1) O
- 2) Se
- 3) I
- 4) F
- 5) Br

--	--

[5] Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите:

А) соль сероводородной кислоты, Б) известняк, В) слабую кислоту

1	CaCO ₃	2	FeS ₂	3	CaSO ₃
4	KHS	5	BaSO ₄	6	HF
7	HI	8	NaHCO ₃	9	HClO ₄

Запишите в таблицу номер ячейки, в которой расположено вещество.

А	Б	В

[6] К одной из пробирок, содержащей раствор гидроксида натрия, добавили раствор вещества X, а к другой – раствор соли Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выделение газа с резким запахом, а во второй – выпадение белого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) BaCl₂
- 2) H₂SO₄
- 3) Ca(HCO₃)₂
- 4) K₂S
- 5) NH₄Cl

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) Br ₂ | 1) H ₂ SO ₄ , O ₂ , H ₂ |
| Б) SO ₂ | 2) SiO ₂ , NaOH, K ₂ O |
| В) HF | 3) NaOH, KI, Fe |
| Г) Cu ₂ O | 4) H ₂ , KOH, H ₂ SO ₄ |
| | 5) Na ₂ SO ₃ (p-p), Ca(OH) ₂ , KMnO ₄ |

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) P + KOH _{p-p} $\xrightarrow{t}$ | 1) K ₃ PO ₄ + H ₂ O |
| Б) P ₂ O ₅ + KOH _{изб.} → | 2) PH ₃ + KN ₂ PO ₂ |
| В) K ₃ PO ₄ + H ₃ PO ₄ → | 3) KN ₂ PO ₄ |
| Г) P ₂ O ₃ + KOH → | 4) K ₂ HPO ₃ + H ₂ O |
| | 5) K ₃ P + H ₂ O |
| | 6) K ₃ P + K ₃ PO ₄ + H ₂ O |

А	Б	В	Г

[9] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) K₂S
- 2) PH₃
- 3) AlPO₄
- 4) KN₂PO₄
- 5) HPO₃

X	Y

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

- | | |
|-----------------------------------|-------------|
| А) CH_4O | 1) алкен |
| Б) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ | 2) альдегид |
| В) C_4H_8 | 3) алкин |
| | 4) спирт |

А	Б	В

[11] Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в молекулах которых содержится система сопряженных связей.

- ацетилен
- толуол
- циклопентан
- изопрен
- пентадиен-1,4

--	--

[12] Из предложенного перечня выберите **все** вещества, которые взаимодействуют с пропеновой кислотой, но не взаимодействуют с этиленгликолем.

- водород
- гидроксид меди (II)
- метанол
- бромная вода
- гидрокарбонат калия

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

- целлюлоза
- фенилаланин
- глюкоза
- метиламин
- анилин

--	--

[14] Установите соответствие между органическими веществами и органическими продуктами их взаимодействия с подкисленным раствором перманганата калия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------------|--|
| А) пентадиен-1,4 | 1) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--COOH}$ |
| Б) бутен-1 | 2) $\text{HOOC--CH}_2\text{--COOH}$ |
| В) 2,3-диметилбутен-2 | 3) $\text{CH}_3\text{--COOH}$ |
| Г) пропин | 4) $\text{CH}_3\text{--C(O)--CH}_3$ |
| | 5) $\text{CH}_3\text{--CHO}$ |
| | 6) $\text{CH}_3\text{--CH(OH)--CH}_2\text{--CH}_3$ |

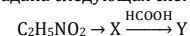
А	Б	В	Г

[15] Установите соответствие между веществами и углеродсодержащими продуктами, которые образуются при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|------------------------------------|-----------------|
| А) бутанон-2 и водород | 1) этанол |
| Б) этаналь и водород | 2) бутанол-2 |
| В) пропанол-2 и хлороводород | 3) бутанол-1 |
| Г) этилат натрия и соляная кислота | 4) 1-хлорпропан |
| | 5) 2-хлорпропан |
| | 6) хлорэтан |

А	Б	В	Г

[16] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- пропановая кислота
- диметиламин
- этиламин
- аминопропановая кислота
- формиат этиламмония

X	Y

[17] Выберите **все** пары веществ, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция.

- хромат калия и ацетат серебра
- сероводород и бромная вода
- оксид азота (IV) и вода
- оксид меди (II) и азотная кислота (конц.)
- оксид меди (II) и иодоводород

[18] Выберите те металлы, которые при комнатной температуре реагируют с водой со значительной скоростью:

- Ca
- Ag
- Fe
- Rb
- Li

[19] Установите соответствие между формулой иона и свойством, которое он может проявлять в окислительно-восстановительных реакциях: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---------------------|-------------------------------------|
| А) Fe^{2+} | 1) только окислитель |
| Б) Br^- | 2) только восстановитель |
| В) ClO^- | 3) и окислитель, и восстановитель |
| | 4) ни окислитель, ни восстановитель |

А	Б	В

[20] Установите соответствие между формулами солей и продуктами, которые выделяются на графитовом катоде при электролизе их водных растворов: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

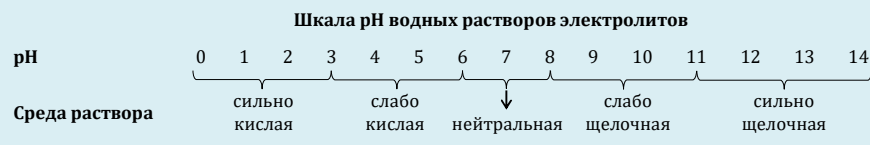
- | | |
|--------------------|----------------------------|
| А) KCl | 1) H_2 |
| Б) MnSO_4 | 2) O_2 |
| В) AlBr_3 | 3) Al |
| | 4) Mn, H_2 |
| | 5) K |

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.



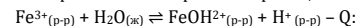
Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

- 1) Фосфат натрия
- 2) Аланин
- 3) Хлорид метиламмония
- 4) Гидроксид лития

Запишите номера веществ в порядке убывания 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, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|-------------------------------|
| А) повышение давления | 1) в сторону обратной реакции |
| Б) понижение температуры | 2) в сторону прямой реакции |
| В) пропускание бромоводорода | 3) не смещается |
| Г) добавление твердого NaHCO_3 | |

А	Б	В	Г

[23] В реактор постоянного объема поместили аммиак и нагрели его в присутствии катализатора. В результате протекания обратимой реакции в системе установилось химическое равновесие. Известно, что исходная концентрация аммиака равна 0,8 моль/л, а в равновесной смеси количества вещества аммиака составляет 60% от суммарного количества веществ газов. Определите равновесные концентрации азота (X) и водорода (Y). Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,10 моль/л
- 2) 0,24 моль/л
- 3) 0,30 моль/л
- 4) 0,48 моль/л
- 5) 0,60 моль/л
- 6) 0,80 моль/л

X	Y

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

- | | |
|--|----------------------------|
| А) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (р-р) и $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (р-р) | 1) фенолфталеин |
| Б) NaOH (р-р) и KHCO_3 (р-р) | 2) H_2SO_4 |
| В) ZnS и $\text{Al}(\text{OH})_3$ | 3) K_2S |
| Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$ и CH_3COONa | 4) CaF_2 |
| | 5) NaNO_3 |

А	Б	В	Г

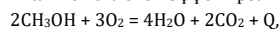
[25] Установите соответствие между веществом и областью его практического применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| А) дигидрофосфат кальция | 1) взрывчатое вещество |
| Б) тринитрололуол | 2) пищевая добавка |
| В) фруктоза | 3) удобрение |
| | 4) краситель |

А	Б	В

[26] К 400 г 12%-го раствора соли добавили раствор этой же соли и получили 520 г 18%-го раствора. Вычислите массовую долю соли в добавленном растворе. Ответ запишите с точностью до целых.

[27] Вычислите тепловой эффект реакции



если при сгорании некоторого количества метанола образовалось 63,84 л (н. у.) углекислого газа и выделилось 2069,1 кДж теплоты. Ответ запишите с точностью до целых.

[28] В ходе спиртового брожения глюкозы массой 72 г получено 12,096 л (при н. у.) углекислого газа. Вычислите долю выхода углекислого газа в процентах от теоретического. Ответ дайте в процентах с точностью до десятых.

Для выполнения заданий **30, 31** используйте следующий перечень веществ:

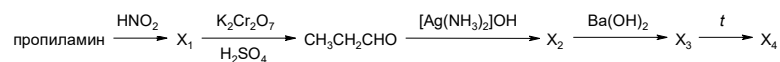
хлор, гидроксид натрия, нитрат бария, гидроксид хрома (III), гидросульфит калия, серная кислота. Допустимо использование водных растворов.

[30] Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми в щелочной среде протекает окислительно-восстановительная реакция. В ходе этой реакции наблюдается образование раствора желтого цвета. Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[31] Из предложенного перечня веществ выберите кислую соль и вещество, между которыми протекает реакция ионного обмена без видимых признаков. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[32] Серебро растворили в концентрированной азотной кислоте при нагревании. Выделившийся газ пропустили над нагретым цинком. Полученное твердое вещество обработали раствором гидроксида калия. Через полученный раствор пропустили избыток сероводорода и наблюдали выпадение осадка. 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] В 132,23 мл раствора нитрата серебра ($\rho = 1,21$ г/мл) погрузили медную проволочку и выдерживали до тех пор, пока ее масса не увеличилась на 6,08 г. Раствор, оставшийся после удаления проволочки, выпарили, твердый остаток прокалили до прекращения изменения массы и получили смесь газов объемом 7,62 л (при н. у.). Вычислите массовую долю нитрата серебра в растворе, полученном после удаления проволочки.

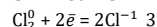
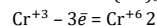
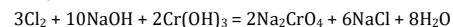
[35] Органическое вещество **X** содержит 55,81% углерода, 6,98% водорода и кислород. При взаимодействии **X** с гидроксидом бария образуется два продукта в мольном соотношении 2 : 1, один из которых имеет состав $\text{C}_4\text{H}_2\text{O}_4\text{Ba}$. На основании данных в задаче:

1. Проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу органического вещества **X**;
2. Составьте структурную формулу вещества **X**, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
3. Напишите уравнение реакции вещества **X** с гидроксидом бария, используя структурную формулу вещества.

Ответы

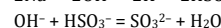
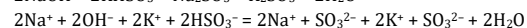
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
13	451	23	23	416	53	3521	2134	51	441
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
24	145	45	2143	2151	35	235	145	323	141
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]		
4123	3112	13	3222	312	38	1452	67,5		

№29

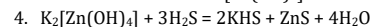
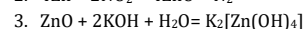
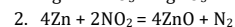
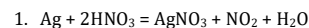


Cl_2^0 – окислитель, $\text{Cr}(\text{OH})_3$ (Cr^{+3}) – восстановитель.

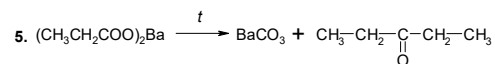
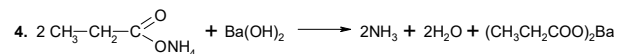
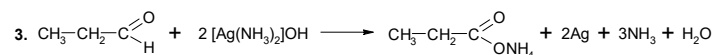
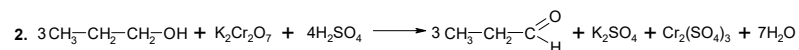
№30



№31

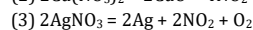
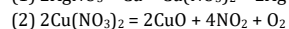
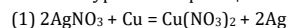


№32



№33

1. Запишем уравнения реакций:



2. Вычислим количество нитрата серебра, вступившего в реакцию (1):

Пусть $n_1(\text{AgNO}_3) = x$ моль, тогда $n_1(\text{Ag}) = x$ моль, $n_1(\text{Cu}) = 0,5x$ моль

$$108x - 64 \cdot 0,5x = 6,08$$

$$x = 0,08 \text{ моль}$$

3. Вычислим количество оставшегося нитрата серебра

$$n(\text{газов}) = V : V_M = 7,62 : 22,4 = 0,34 \text{ моль}$$

$$n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,5x = 0,04 \text{ моль}$$

$$n_2(\text{газов}) = n_2(\text{NO}_2) + n_2(\text{O}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$n_3(\text{газов}) = 0,34 - 0,1 = 0,24 \text{ моль}$$

$$n_{\text{ост.}}(\text{AgNO}_3) = 2/3 n_3(\text{газов}) = 0,16 \text{ моль}$$

4. Вычислим массовую долю нитрата серебра

$$m_{\text{ост.}}(\text{AgNO}_3) = n \cdot M = 0,16 \cdot 170 = 27,2 \text{ г}$$

$$m(\text{p-ра}) = m_{\text{исх}}(\text{p-ра}) - m(\text{Ag}) + m(\text{Cu}) = 132,23 \cdot 1,21 - 6,08 = 153,92 \text{ г}$$

$$\omega(\text{AgNO}_3) = 27,2 : 153,92 \cdot 100\% = 17,67\%$$

№34

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

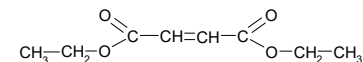
$$\omega(\text{O}) = 100\% - 55,81\% - 6,98\% = 37,21\%$$

$$x : y : z = \frac{55,81}{12} : \frac{6,98}{1} : \frac{37,21}{16} = 4,651 : 6,98 : 2,326 = 2 : 3 : 1 = 4 : 6 : 2$$

Простейшая формула $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ не удовлетворяет условию задачи

Молекулярная формула: $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_4$

2. Структурная формула:



3. Уравнение реакции:

