

Тренировочный вариант №1 (2021)

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) Al 2) Cr 3) Se 4) Na 5) Br

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое (ненулевое) количество неспаренных *p*-электронов.

--	--

[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 уменьшения их электроотрицательности. 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.

--	--

[4] Из предложенного перечня веществ выберите два вещества с атомной кристаллической решеткой.

- 1) карбид кремния
- 2) цинк
- 3) силан
- 4) кристаллическая сера
- 5) графит

--	--

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

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| А) углекислый газ | 1) несолеобразующий оксид |
| Б) гидроксид фосфора (III) | 2) кислота |
| В) оксид азота (I) | 3) кислотный оксид |
| | 4) амфотерный гидроксид |

А	Б	В

[6] Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, при взаимодействии которых с бромом образуются соли.

- 1) O₂
- 2) H₂
- 3) Fe
- 4) HNO₃
- 5) KOH

--	--

[7] К одной из пробирок, содержащих раствор иодида бария, добавили раствор соли X, а к другой – раствор кислоты Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выпадение ярко-желтого осадка, а во второй – выпадение белого осадка. Определите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) нитрат свинца
- 2) карбонат натрия
- 3) кремниевая кислота
- 4) уксусная кислота
- 5) серная кислота

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) Zn | 1) Cu, CuO, NaHCO ₃ |
| Б) CaO | 2) O ₂ , Br ₂ , Ca |
| В) P | 3) HCl, KOH, CuSO ₄ |
| Г) HNO ₃ | 4) Fe, CO ₂ , BaSO ₄ |
| | 5) P ₂ O ₅ , H ₂ O, HBr |

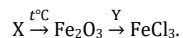
А	Б	В	Г

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

- | | |
|--|--|
| А) NaOH + CO $\xrightarrow{t, p}$ | 1) NaCl + Na ₂ CO ₃ + H ₂ O |
| Б) NaOH + NaHCO ₃ → | 2) Na ₂ CO ₃ + H ₂ O |
| В) Na ₂ CO ₃ + HCl → | 3) Na ₂ C ₂ + H ₂ O |
| Г) NaOH (изб.) + CO + Cl ₂ → | 4) NaClO ₃ + H ₂ O + Na ₂ CO ₃ |
| | 5) HCOONa |
| | 6) NaCl + H ₂ O + CO ₂ |

А	Б	В	Г

[10] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) NaCl
- 2) FeCO₃
- 3) Fe(NO₃)₂
- 4) HCl
- 5) Cl₂O₇

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 |

А	Б	В

[12] Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых содержится хотя бы один атом углерода, находящийся в состоянии *sp*²-гибридизации.

- 1) ацетилен
- 2) ацетон
- 3) циклогексан
- 4) метанол
- 5) пентен-2

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагируют **все** углеводороды ацетиленового ряда

- 1) гидрид натрия
- 2) аммиачный раствор оксида серебра
- 3) хлороводород
- 4) бромная вода
- 5) оксид меди (II)

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите две пары веществ, при взаимодействии которых **не образуется** сложный эфир.

- 1) бензойная кислота и HNO₃
- 2) глицерин и HNO₃
- 3) этанол и HCl
- 4) уксусный ангидрид и этиленгликоль
- 5) ацетат натрия и хлорметан

--	--

[15] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают в реакцию гидролиза.

- 1) рибоза
- 2) целлюлоза
- 3) аланин
- 4) глицилглицин
- 5) метиламин

--	--

[16] Установите соответствие между химическим процессом и органическим продуктом, который в нем образуется: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| А) изомеризация бутана | 1) 2-метилбутан |
| Б) димеризация ацетилена | 2) бензол |
| В) гидрирование бутадиена-1,3 | 3) 1,3,5-триметилбензол |
| Г) тримеризация пропина | 4) винилацетилен |
| | 5) бутен-2 |
| | 6) 2-метилпропан |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|--|--|
| А) этилат натрия $\xrightarrow{\text{HCl}}$ | 1) CH ₃ COOH |
| Б) ацетат натрия $\xrightarrow{\text{HCl}}$ | 2) CH ₃ CH ₂ Cl |
| В) этаналь $\xrightarrow{+\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NaOH}}$ | 3) CH ₂ (OH)-CH ₂ OH |
| Г) этанол $\xrightarrow{+\text{NaMnO}_4 + \text{NaOH}}$ | 4) CH ₃ COONa |
| | 5) CH ₃ CH ₂ ONa |
| | 6) CH ₃ CH ₂ OH |

А	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) 2-бромпропан
- 2) 1,2-дибромпропан
- 3) изопропанол
- 4) 2,2-дибромпропан
- 5) пропиен

X	Y

[19] Из предложенного перечня типов реакций выберите все типы реакций, к которым можно отнести взаимодействие серы и кислорода.

- 1) эндотермическая
- 2) гетерогенная
- 3) реакция соединения
- 4) каталитическая
- 5) окислительно-восстановительная

[20] Из предложенного перечня выберите все верные утверждения о скорости реакции, протекающей между серной кислотой и железом:

- 1) если при 20°C концентрацию кислоты понизить с 98% до 20%, то реакция ускорится
- 2) давление не влияет на скорость этой реакции
- 3) если температуру повысить, то скорость реакции уменьшится
- 4) добавление индикатора позволит существенно понизить скорость реакции
- 5) если концентрацию кислоты повысить с 5% до 10%, то реакция ускорится

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

- | | |
|--|------------|
| А) $\text{HSO}_3^- + \text{NO}_3^- \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{NO}$ | 1) 0 → -2 |
| Б) $\text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ | 2) +3 → +5 |
| В) $\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ | 3) +4 → +5 |
| | 4) +4 → +6 |
| | 5) +5 → +6 |
| | 6) +5 → +2 |
| | 7) -1 → -2 |

A	Б	В

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

- | | |
|------------------------------|--|
| А) CuSO_4 | 1) $\text{CO}_2, \text{C}_2\text{H}_6$ |
| Б) KCl | 2) O_2 |
| В) AuBr_3 | 3) Br_2 |
| Г) CH_3COONa | 4) SO_2 |
| | 5) H_2 |
| | 6) Cl_2 |

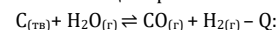
A	Б	В	Г

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

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| А) $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$ | 1) гидролиз по катиону |
| Б) KClO | 2) гидролиз по аниону |
| В) $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ | 3) гидролиз по катиону и аниону |
| Г) NaHSO_4 | 4) гидролизу не подвергается |

A	Б	В	Г

[24] Установите соответствие видом воздействия и направлением, в которое это воздействие смещает равновесие обратимой химической реакции



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

- | | |
|--|--------------------------------|
| А) увеличение давления | 1) в сторону продуктов реакции |
| Б) понижение температуры | 2) в сторону исходных веществ |
| В) понижение концентрации CO | 3) равновесие не смещается |
| Г) повышение концентрации H_2 | |

A	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) H_2SO_4 и HCl | 1) ZnO |
| Б) KCl и KOH | 2) CuO |
| В) ZnCl_2 и MgCl_2 | 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ |
| Г) HNO_3 и HI | 4) CO_2 |
| | 5) Na_2CO_3 |

A	Б	В	Г

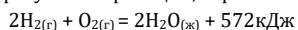
[26] Установите соответствие между смесью и прибором, который необходимо использовать для разделения этой смеси: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------|---------------------------------------|
| А) песок и вода | 1) воронка для фильтрования |
| 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 массу серы (в г), которую необходимо добавить к 600 мл сероуглерода ($\rho = 1,26$ г/мл), чтобы получить ее 20%-ный раствор. Ответ запишите с точностью до целых.

[28] В результате реакции, термохимическое уравнение которой:



образовалось 66,6 г воды. Вычислите количество выделившейся при этом теплоты (в кДж). Ответ запишите с точностью до десятых.

[29] Вычислите массу воды в граммах, образовавшуюся при прокаливании 4,28 г гидроксида железа (III). Ответ запишите с точность до сотых.

Для выполнения заданий **30, 31** используйте следующий перечень веществ: хлорид натрия, серная кислота, нитрит калия, перманганат натрия, гидроксид рубидия, гидроксид цинка. Допустимо использование водных растворов.

[30] Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает без образования осадка или газа. В ходе этой реакции наблюдается обесцвечивание раствора. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

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

[32] Медь растворили в концентрированной серной кислоте. Полученную соль внесли в раствор иодида калия. Образовавшееся простое вещество прореагировало с концентрированной азотной кислотой с выделением бурого газа. Полученную кислоту осторожно нагрели. 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] Техническую смесь карбоната натрия и тетрагидрата нитрата кальция массой 65 г разделили на две части в соотношении 2 : 3 по массе. Большую часть добавили к достаточному количеству дистиллированной воды и отфильтровали 9 г осадка. При добавлении к фильтрату избытка разбавленной азотной кислоты было получено 1344 мл (при н. у.) газа. Вычислите массовую долю примесей в исходной смеси. Считайте, что примеси инертны, но растворимы в воде.

[35] При сжигании вещества **А** массой 10,71 г образовалось 18,48 г углекислого газа, 3,136 л (н. у.) хлороводорода и вода. Известно, что вещество **А** образуется при присоединении хлора к углеводороду **Б**, содержащему только вторичные атомы углерода. На основании данных задачи:

1. Проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества **А**;
2. Составьте структурную формулу вещества **А**, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
3. Напишите уравнение реакции получения вещества **А** присоединением хлора к углеводороду **Б**, используя структурную формулу вещества.