

1

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов.

1) Cr 2) O 3) Mg 4) Se 5) C

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

3

2021

1 Определите элементы, атомы которых в основном состоянии имеют сходную конфигурацию внешнего энергетического уровня.
Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

2 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения радиусов их атомов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3 Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых наименьшая степень окисления равна –2. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

4 Из предложенного перечня выберите два соединения, между молекулами которых образуется водородная связь.

- 1) C_2H_4
- 2) NH_3
- 3) SiH_4
- 4) CH_3OH
- 5) CH_3COOCH_3

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

5 Установите соответствие между группой солей и формулой соли, которая к этой группе принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ГРУППА СОЛЕЙ

- A) кислые соли
- Б) средние соли
- В) основные соли

ФОРМУЛА СОЛИ

- 1) $Zn(OH)Cl$
- 2) K_2HPO_4
- 3) $Mg(OH)_2$
- 4) $CaCO_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует медь.

- 1) фтор
- 2) водород
- 3) соляная кислота (разб.)
- 4) азотная кислота (конц.)
- 5) гидроксид калия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7 В одну пробирку с раствором гидроксида натрия добавили раствор вещества X и в результате реакции наблюдали выпадение осадка белого цвета. В другую пробирку с раствором гидроксида натрия добавили раствор вещества Y и нагрели. В результате реакции наблюдали выделение газа. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) $(NH_4)_2HPO_4$
- 2) $Al(OH)_3$
- 3) $KHSO_4$
- 4) $Ca(HCO_3)_2$
- 5) $K_2[Zn(OH)_4]$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) Li	1) HCl, Ca(OH) ₂ , Na ₂ SiO ₃
Б) CO ₂	2) H ₂ , KOH, Na ₂ SO ₄
В) Ba(OH) ₂	3) CuCl ₂ , NaHCO ₃ , Li ₂ SO ₄
Г) Ca(HCO ₃) ₂	4) C, Mg, NaOH
	5) H ₂ O, N ₂ , Cl ₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9** Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

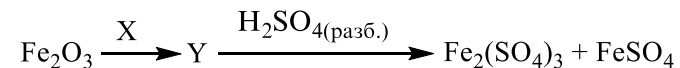
ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) KCrO ₂ и HBr	1) Cr(OH) ₃ , KBr, Br ₂ и H ₂ O
Б) Cr ₂ (SO ₄) ₃ и K ₂ SO ₃ (p-p)	2) KCrO ₂ , K ₂ SO ₄ и H ₂ O
В) K ₂ Cr ₂ O ₇ и HBr	3) CrBr ₃ , KBr, Br ₂ и H ₂ O
Г) KOH и Cr ₂ (SO ₄) ₃ (изб.)	4) Cr(OH) ₃ и K ₂ SO ₄
	5) CrBr ₃ , KBr и H ₂ O
	6) Cr(OH) ₃ , SO ₂ и K ₂ SO ₄

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 10** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) H₂
- 2) H₂O
- 3) Fe₃O₄
- 4) KFeO₂
- 5) KOH

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 11** Установите соответствие между названием вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) целлюлоза	1) моносахариды
Б) сахароза	2) дисахариды
В) фруктоза	3) полисахариды
	4) сложные эфиры

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

12 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами уксусной кислоты.

- 1) муравьиная кислота
- 2) хлоруксусная кислота
- 3) бензойная кислота
- 4) стеариновая кислота
- 5) аминоуксусная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

13 Из предложенного перечня выберите две реакции, в результате каждой из которых образуется пропен.

- 1) дегидратация пропанола-1
- 2) тримеризация этина
- 3) дегидрирование пропанола-2
- 4) окисление бутена-1
- 5) дегалогенирование 1,2-дибромпропана

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

--	--

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует муравьиная кислота.

- 1) пропанол-2
- 2) этанол
- 3) толуол
- 4) фенол
- 5) бензол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые проявляют амфотерные свойства.

- 1) дибутиламин
- 2) бутановая кислота
- 3) 4-аминобутановая кислота
- 4) 2-аминобутановая кислота
- 5) бутиламин

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

16 Установите соответствие между исходным углеводородом и продуктом его взаимодействия с избытком водорода: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЙ УГЛЕВОДОРОД	ПРОДУКТ
А) циклобутан	1) изобутан
Б) бутин-1	2) бутадиен-1,3
В) 1,3-диметилциклобутан	3) 2,3-диметилпентан
Г) бутен-1	4) 2-метилбутан
	5) 2-метилпентан
	6) бутан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

17 Установите соответствие между схемой реакции и органическими веществами, которые являются продуктами(-ом) этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

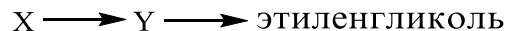
СХЕМА РЕАКЦИИ		ПРОДУКТ(Ы) РЕАКЦИИ	
А)	этилформиат $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{NaOH}}$	1)	CH_3COOH и CH_3OH
Б)	метилацетат $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}_2\text{SO}_4}$	2)	HCOONa и $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
В)	формиат натрия $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{HCl}}$	3)	HCOOH
Г)	фенолят натрия $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{CO}_2}$	4)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
		5)	HCOOH и $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
		6)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

18 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- этаналь
- этилен
- карбид кальция
- 1,1-дихлорэтан
- хлорэтан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

19 Из предложенного перечня выберите все типы реакций, к которым можно отнести взаимодействие раствора карбоната натрия с серной кислотой.

- окислительно-восстановительная
- гомогенная
- каталитическая
- ионного обмена
- обратимая

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ: _____

20 Из предложенного перечня выберите все факторы, которые приводят к увеличению скорости химической реакции железа с жидким бромом.

- использование ингибитора
- повышение давления в системе
- увеличение степени измельчения железа
- понижение давления в системе
- повышение температуры

Запишите в поле ответа номера выбранных факторов.

Ответ: _____

21 Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления серы в нём: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ
A) CS ₂	1) -2
Б) SF ₆	2) -1
В) Ca(HS) ₂	3) +1
	4) +2
	5) +4
	6) +6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

22 Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА НА КАТОДЕ
A) CrCl ₃	1) водород
Б) Cu(NO ₃) ₂	2) металл
В) K ₃ PO ₄	3) металл и водород
Г) NaCl	4) кислород
	5) хлор
	6) азот

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23 Установите соответствие между составом соли и реакцией среды её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

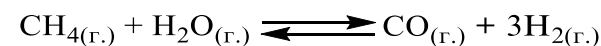
СОСТАВ СОЛИ	СРЕДА РАСТВОРА
A) Cu(NO ₃) ₂	1) нейтральная
Б) Li ₂ S	2) кислая
В) Na ₂ SO ₄	3) щелочная
Г) CaCl ₂	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

24 Установите соответствие между фактором, действующим на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в этой системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ	СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
A) добавление катализатора	1) в сторону прямой реакции
Б) добавление метана	2) в сторону обратной реакции
В) понижение давления	3) практически не смещается
Г) повышение давления	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25 Установите соответствие между реагирующими веществами и изменениями, которые наблюдаются в ходе реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

НАБЛЮДАЕМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

- | | |
|-------------------------------|---|
| А) FeCl_3 и фенол | 1) видимые признаки реакции отсутствуют |
| Б) KOH (р-р) и фенол | 2) появление фиолетовой окраски |
| В) бромная вода и ацетилен | 3) обесцвечивание раствора |
| Г) бромная вода и циклопропан | 4) образование белого осадка |
| | 5) образование бурого осадка |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ВЕЩЕСТВО

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- | | |
|---------------------------------------|--|
| А) $\text{HC}\equiv\text{CH}$ | 1) водоподготовка |
| Б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$ | 2) топливо |
| В) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | 3) получение хлорвинила |
| | 4) консервант в пищевой промышленности |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

27 Вычислите массу соли (в граммах), которую нужно взять для приготовления 10 кг физиологического раствора с массовой долей хлорида натрия 0,85%.
Ответ: _____ г (Запишите число с точностью до целых.)

28 Какой объём (н.у.) кислорода (в литрах) потребуется для полного сгорания 28 л (н.у.) метана?
Ответ: _____ л (Запишите число с точностью до целых.)

29 Какой объём (н.у.) кислорода (в литрах) образуется при разложении 4 моль пероксида водорода?
Ответ: _____ л (Запишите число с точностью до десятых.)

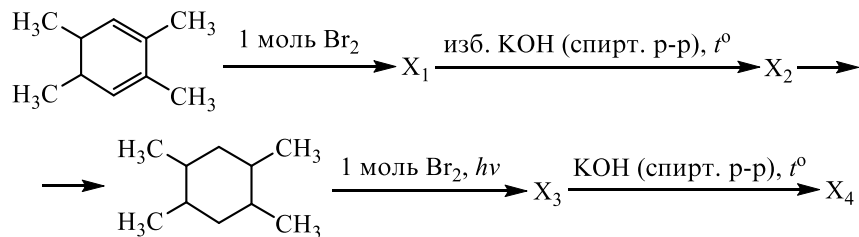
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: оксид серы(IV), пероксид натрия, гидрофосфат натрия, аммиак, йодоводород, гидроксид стронция. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, в ходе окислительно-восстановительной реакции между которыми одна молекула восстановителя отдает три электрона. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.

31 Из предложенного перечня веществ выберите кислую соль и вещество, которое вступает с этой кислой солью в реакцию ионного обмена. В результате этой реакции выпадает осадок и образуется сильное основание. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

32 Железную окалину сплавляли с железом. Образовавшееся вещество поместили в концентрированный раствор серной кислоты, при этом наблюдали растворение этого вещества и выделение газа с резким запахом. К полученному раствору добавили раствор иодида калия, а выделившийся газ поглотили раствором пероксида водорода. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

34 Раствор гидрокарбоната кальция содержит 88,8% кислорода по массе. Этот раствор массой 540 г по каплям добавили к 120 г 0,4%-ного раствора гидроксида натрия. Выпавший осадок отделили, а оставшийся раствор нагрели до прекращения выделения газа. Вычислите массу конечного раствора и массу соли в нём.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

35 При сгорании органического вещества А массой 38 г получено 53,76 л (н.у.) углекислого газа и 25,2 г воды. Известно, что вещество А вступает в реакцию с раствором гидроксида бария при нагревании, в результате чего образуется соединение состава $\text{C}_{14}\text{H}_{10}\text{O}_4\text{Ba}$ и спирт, молекула которого содержит только вторичные атомы углерода.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;
- 2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А с раствором гидроксида бария при нагревании (используйте структурные формулы органических веществ).