



Я сдам ЕГЭ!



ФИПИ

ХИМИЯ

ЕГЭ

2018

Типовые задания

Теория

Практика

Ключи и ответы

Я сдам ЕГЭ!

ХИМИЯ

ЕГЭ

Типовые задания

Учебное пособие
для общеобразовательных
организаций

Москва
«Просвещение»
2018

Авторы:

**А. А. Каверина, Ю. Н. Медведев, Г. Н. Молчанова, Н. В. Свириденкова,
М. Г. Снастина, С. В. Стаханова**

Учебное пособие «Я сдам ЕГЭ! Химия. Типовые задания» создано авторским коллективом из числа членов Федеральной комиссии по разработке контрольных измерительных материалов ЕГЭ. Оно предназначено для подготовки учащихся 10—11 классов к государственной итоговой аттестации. Система тренировочных заданий предъявлена в логике экзаменационной работы по химии на основе модульного принципа. Содержание пособия предполагает отработку основных теоретических сведений и формирование практических навыков для успешного выполнения экзаменационной работы. Данное пособие рекомендуется использовать в комплекте с пособием «Я сдам ЕГЭ! Химия. Курс самоподготовки. Технология решения заданий».

Пособие адресовано школьникам, их родителям и учителям.

УДК 373.167.1:54

ББК 24я72

ISBN 978-5-09-052871-9

© Издательство «Просвещение», 2018
© Художественное оформление.
Издательство «Просвещение», 2018
Все права защищены

Предисловие

В пособии «Я сдам ЕГЭ! Химия. Типовые задания» учащимся и педагогам предложена система тематических тренировочных заданий и заданий для самостоятельной работы при подготовке к ЕГЭ по химии.

В соответствии со структурой «Кодификатора элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных организаций для проведения в 2018 году ЕГЭ по химии» задания распределены по четырём модулям: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Количественные отношения в химии: расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций». Такое распределение заданий в пособии обеспечивает возможность для их вариативного использования как при самостоятельной работе, так и на уроках и дополнительных занятиях: для закрепления изученного материала, повторения и обобщения знаний, а также для упражнений в применении знаний и умений, которые служат предметом обязательного контроля на экзамене.

Предлагаемое пособие максимально подчинено тому, чтобы оказать ученику, учителю, репетитору реальную помощь в организации работы по подготовке к экзамену.

Рекомендуем использовать данное пособие в комплекте с пособием «Я сдам ЕГЭ. Химия. Курс самоподготовки. Технология решения заданий».

Желаем успехов в работе!

**Строение атома. Строение электронных оболочек
и электронная конфигурация атомов.**

**Периодический закон и Периодическая система
химических элементов Д. И. Менделеева.**

**Закономерности изменения химических свойств элементов
и их соединений по периодам и группам**

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

- 1 Заполните таблицу данными о составе атомных ядер и электронных оболочек атомов или ионов указанных элементов.

Атом или ион	Число протонов в ядре	Число нейтронов в ядре	Общее число электронов в атоме или ионе
${}^1_1\text{H}$			
${}^1_1\text{H}^+$			
${}^2_1\text{H}$			
${}^3_1\text{H}$			
${}^{18}_9\text{F}$			
${}^{18}_9\text{F}^-$			
${}^{39}_{19}\text{K}$			
${}^{40}_{19}\text{K}$			

Какие из указанных в таблице частиц представляют собой изотопы одного и того же элемента? Различаются ли изотопы одного и того же элемента по химическим свойствам? Почему?

- 2 Напишите электронные конфигурации атомов фосфора, аргона, кальция, ванадия, железа, мышьяка, брома, криптона. Какие из этих атомов имеют сходное строение внешнего электронного слоя?
- 3 Изобразите графические электронные формулы атомов бериллия, фтора, неона, алюминия, серы, марганца, цинка. Укажите, какое количество неспаренных электронов содержит каждый из этих атомов в основном (невозбужденном) состоянии?
- 4 Заполните таблицу данными о строении электронной оболочки атомов указанных химических элементов.

Элемент	Li	Mg	P	Ti	Cr	Mn
Общее число электронов						
Число электронных уровней, содержащих электроны						
Число электронов на внешнем электронном уровне						
Число неспаренных электронов в основном состоянии						
Число валентных электронов						

- 5 В таблице приведены характеристики электронного строения атомов некоторых элементов. Определите эти элементы, заполните все ячейки таблицы.

Число энергетических уровней, заполняемых электронами	4	4	4	2	3	2
Число электронов на внешнем электронном уровне	1	2	5			
Число неспаренных электронов в основном состоянии				3		
Число валентных электронов	6	5			6	2
Общее число электронов						
Элемент						

- 6 В таблице указаны валентные электроны атомов некоторых элементов. Заполните таблицу.

Валентные электроны	Элемент	Высшая степень окисления	Формула высшего оксида
$2s^2 2p^3$			
$3s^1$			
$3s^2 3p^5$			
$3d^2 4s^2$			
$3d^6 4s^2$			
$4s^2 4p^4$			

- 7 Напишите электронные конфигурации ионов O^{2-} , Al^{3+} , Cl^- , Mn^{2+} , Fe^{3+} . Какие из этих ионов имеют электронную конфигурацию благородного газа?

- 8 Напишите электронные конфигурации атомов кремния и фосфора в основном и возбуждённом состояниях. Укажите, какое количество неспаренных электронов содержат данные атомы в основном и возбуждённом состояниях.

- 9 Какие три элемента четвёртого периода имеют электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня $4s^1$? Напишите полные электронные конфигурации атомов этих элементов. Сколько неспаренных электронов содержит в основном (невозбуждённом) состоянии каждый из атомов?

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1 Атомы ^{35}Cl и ^{37}Cl отличаются друг от друга

- 1) числом протонов в ядре
- 2) числом нейтронов в ядре
- 3) числом заполняемых электронами энергетических уровней
- 4) общим числом электронов в составе электронной оболочки
- 5) массовым числом

Ответ:

2 Один электрон на внешнем энергетическом уровне в основном состоянии имеют атомы

- 1) цезия и меди
- 2) водорода и алюминия
- 3) натрия и фтора
- 4) меди и железа
- 5) водорода и хрома

Ответ:

3 Одинаковое число неспаренных электронов в основном состоянии имеют атомы

- 1) кремния и фосфора
- 2) кислорода и углерода
- 3) азота и алюминия
- 4) лития и бора
- 5) хлора и серы

Ответ:

4 Возбужденным состояниям атома серы соответствуют электронные конфигурации

- 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^2$
- 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 3d^1$
- 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 3d^2$
- 5) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

Ответ:

5 В каких из указанных соединений число электронов в составе катиона и аниона одинаково?

- 1) NaCl 2) MgS 3) KCl 4) LiH 5) LiF

Ответ:

6 Электронную конфигурацию инертного газа имеют частицы ...

- 1) Mn^{+4} 2) S^{+4} 3) Al^{+3} 4) Fe^{+2} 5) Cr^{+6}

Ответ:

--	--

7 У атомов каких из приведённых химических элементов в основном состоянии все валентные электроны расположены на s-орбиталях?

- 1) магний
2) алюминий
3) азот
4) кремний
5) калий

Ответ:

--	--

8 Установите соответствие между частицей и её электронной конфигурацией.

ЧАСТИЦА

A) P^{+5}

Б) Cl^{+1}

В) Mg^{+2}

Г) N^{-3}

ЭЛЕКТРОННАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

3) $1s^2 2s^2 2p^6$

4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

5) $1s^2$

6) $1s^2 2s^2$

Ответ:

А	Б	В	Г

9 Установите соответствие между частицей и её электронной конфигурацией.

ЧАСТИЦА

A) Zn^{+2}

Б) Se^{-2}

В) Cr^{+3}

Г) Fe^{+2}

ЭЛЕКТРОННАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$

2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$

3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$

4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$

5) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

6) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$

Ответ:

А	Б	В	Г

10 С увеличением порядкового номера элемента в Периодической системе Д. И. Менделеева периодически изменяется

- 1) атомная масса
- 2) радиус атома
- 3) заряд атомного ядра
- 4) число электронов на внешнем энергетическом уровне атома
- 5) число нейтронов в ядре атома

Ответ:

11 В каких рядах высшие оксиды элементов расположены в порядке возрастания их кислотности?

- 1) $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{B}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CO}_2$
- 2) $\text{Li}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{O}$
- 3) $\text{SO}_3 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{SiO}_2$
- 4) $\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{As}_2\text{O}_5$
- 5) $\text{TeO}_3 \rightarrow \text{SeO}_3 \rightarrow \text{SO}_3$

Ответ:

12 В ряду элементов $\text{N} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{As}$

- 1) увеличивается максимальная степень окисления элемента
- 2) возрастает кислотный характер высших оксидов
- 3) уменьшается кислотный характер высших гидроксидов
- 4) увеличивается радиус атомов
- 5) увеличивается валентность элементов в водородных соединениях
- 6) увеличивается восстановительная способность

Ответ:

13 В ряду элементов $\text{Ba} \rightarrow \text{Ca} \rightarrow \text{Mg}$

- 1) увеличивается высшая степень окисления элемента
- 2) ослабевает основной характер высших оксидов
- 3) уменьшается радиус атома
- 4) увеличивается число заполненных электронных уровней
- 5) ослабевают металлические свойства
- 6) увеличивается восстановительная способность

Ответ:

14 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одной группе.

- 1) O 2) Se 3) C 4) S 5) N

Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их восстановительной способности.

В поле ответа запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

15 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде.

1) Cl 2) Se 3) Al 4) S 5) N

Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения радиусов их атомов. В поле ответа запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

16 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одной группе.

1) Mg 2) Sr 3) Al 4) S 5) Ba

Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения основности образуемых ими высших гидроксидов.

В поле ответа запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

17 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде.

1) Mg 2) Sr 3) Al 4) S 5) Ba

Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их электроотрицательности.

В поле ответа запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

Для выполнения заданий **18–20** используйте предложенный ряд химических элементов. Ответом в этих заданиях является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**:

1) P 2) Se 3) Si 4) Cr 5) S

18 Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня ns^2np^4 . Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

- 19 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 возрастания их атомных радиусов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 20 Из числа указанных в ряду химических элементов выберите два элемента, степень окисления которых в оксидах может принимать значение +3. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

Для выполнения заданий **21–23** используйте предложенный ряд химических элементов. Ответом в этих заданиях является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**:

1) C 2) N 3) F 4) Be 5) Ne

- 21 Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии **не содержат** неспаренных электронов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

- 22 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые образуют оксиды.

Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения кислотного характера их высших оксидов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 23 Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые **не проявляют** положительной степени окисления. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

Для выполнения заданий **24–26** используйте предложенный ряд химических элементов. Ответом в этих заданиях является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**:

1) Na 2) Cl 3) Si 4) Mn 5) Cr

24 Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов содержат одинаковое число валентных электронов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

25 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 атомного радиуса. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

26 Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять валентность I. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

Для выполнения заданий 27–29 используйте предложенный ряд химических элементов. Ответом в этих заданиях является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**:

1) Al 2) S 3) Cr 4) P 5) Si

27 Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии во внешнем слое содержат один неспаренный электрон. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

28 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла.

Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения восстановительных свойств этих неметаллов.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

29 Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в высших оксидах равна +6. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

**Электроотрицательность, степень окисления
и валентность химических элементов.**

**Химическая связь. Вещества молекулярного
и немолекулярного строения**

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

- 1 Расположите в порядке увеличения электроотрицательности следующие элементы: хлор, фосфор, фтор, магний, цезий.
- 2 Расположите в порядке уменьшения электроотрицательности следующие элементы: калий, кислород, кремний, сера, алюминий.
- 3 На основании строения электронных оболочек атомов определите, какую валентность могут иметь атомы кислорода, серы, фтора, хлора, азота и фосфора. Учтите способность атомов переходить в возбуждённое состояние, а также возможность образования ковалентной связи по донорно-акцепторному механизму.
- 4 Найдите степень окисления выделенных элементов в следующих соединениях: H_5IO_6 , $BaMnO_4$, $Pb_3(PO_4)_2$, $H_4P_2O_7$, $Ca(ClO_4)_2$, CaH_2 , Na_2O_2 , $(CuOH)_2CO_3$, $NH_4H_2PO_4$.
- 5 Определите высшую степень окисления азота, серы, хрома, германия, мышьяка. Запишите формулы высших оксидов этих элементов. Приведите пример элементов, для которых **не реализуется** высшая степень окисления, равная номеру группы.
- 6 Определите низшую отрицательную степень окисления кремния, фосфора, селена, брома. Запишите формулы летучих водородных соединений этих элементов.
- 7 Приведите пример двух соединений, в которых степень окисления одного из атомов численно **не равна** его валентности.
- 8 Укажите тип(типы) связи(связей), характерные для веществ, названия которых приведены в таблице.

Вещество \ Тип связи	Ионная		Ковалентная	
	Ионная	Металлическая	неполярная	полярная
Гидроксид натрия	x			x
Хлорид натрия				
Оксид натрия				
Пероксид натрия				
Фтор				
Пероксид водорода				

Продолжение

Вещество \ Тип связи	Ионная	Металлическая	Ковалентная	
			неполярная	полярная
Фтороводород				
Медь				
Бромид аммония				
Сульфат калия				
Сульфид калия				
Калий				
Метан				
Этан				
Метанол				x

9 Укажите тип кристаллической решётки, который характерен для приведённых веществ.

Вещество \ Кристаллическая решётка	Ионная	Металлическая	Атомная	Молекулярная
Углекислый газ				
Оксид кремния				
Оксид серы(IV)				
Кремний				
Калий				
Бром				
Сульфат натрия				
Алмаз				
Алюминий				
Хлороводород				
Карбид кремния				
Вода				
Глюкоза				
Медь				
Водород				
Этанол				

Продолжение

Кристаллическая решётка \ Вещество	Ионная	Металлическая	Атомная	Молекулярная
Гидроксид натрия				
Сульфид лития				
Ацетон				
Белый фосфор				

10 Укажите свойства, которые характерны для веществ с соответствующей кристаллической решёткой.

Кристаллическая решётка \ Свойство	Ионная	Металлическая	Атомная	Молекулярная
Высокая температура плавления	x		x	
Низкая температура кипения				
Хрупкость				
Пластичность				
Летучесть				
Электропроводность в растворе (расплаве)				
Электропроводность в кристаллическом состоянии			±	

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1 Из числа указанных в ряду химических элементов

1) O 2) Se 3) C 4) S 5) N

выберите два элемента, высшая степень окисления которых равна +6.

Ответ:

2 Из числа указанных в ряду химических элементов

1) O 2) Sr 3) C 4) S 5) Na

выберите два элемента, которые проявляют в соединениях только положительную степень окисления.

Ответ:

3 Из числа указанных в ряду химических элементов

- 1) O 2) Sr 3) F 4) S 5) Ne

выберите два элемента, которые **не проявляют** положительной степени окисления.

Ответ:

4 Из числа указанных в ряду химических элементов

- 1) Ba 2) Se 3) Cs 4) S 5) N

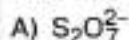
выберите два элемента, в бинарных соединениях с которыми водород проявляет отрицательную степень окисления.

Ответ:

5 Установите соответствие между формулой иона и степенью окисления серы в составе этого иона.

ФОРМУЛА ИОНА

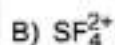
СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ



1) -2



2) -1



3) +1



4) +2

5) +4

6) +6

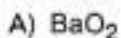
Ответ:

А	Б	В	Г

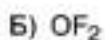
6 Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления кислорода в составе этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

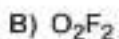
СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ КИСЛОРОДА



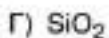
1) -2



2) -1



3) 0



4) +1

5) +2

6) +4

Ответ:

А	Б	В	Г

7 За счёт образования общей электронной пары осуществляется химическая связь между атомами

- 1) фтора и калия
- 2) хлора и водорода
- 3) меди и кислорода
- 4) фосфора и брома
- 5) серы и натрия

Ответ:

8 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых присутствует ковалентная неполярная химическая связь.

- 1) этан
- 2) пероксид водорода
- 3) гидроксид натрия
- 4) метанол
- 5) вода

Ответ:

9 Из предложенного перечня веществ выберите два соединения, в которых присутствует ковалентная полярная химическая связь.

- 1) хлорид лития
- 2) оксид кремния
- 3) кремний
- 4) оксид цезия
- 5) силикат лития

Ответ:

10 Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ионная химическая связь.

- 1) CO_2 2) N_2O 3) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 4) H_2SO_4 5) K_2O

Ответ:

11 В каких из рядов вещества расположены в порядке усиления полярности ковалентной связи?

- 1) $\text{HCl} \rightarrow \text{PH}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{S}$
- 2) $\text{HI} \rightarrow \text{HBr} \rightarrow \text{HCl}$
- 3) $\text{NH}_3 \rightarrow \text{PH}_3 \rightarrow \text{AsH}_3$
- 4) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{SiCl}_4 \rightarrow \text{PCl}_3 \rightarrow \text{SCl}_2$

Ответ:

12 Из предложенного перечня веществ выберите два соединения, в которых одна из ковалентных связей образована по донорно-акцепторному механизму.

- 1) Li_3PO_4 2) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 3) H_3PO_4 4) NH_4F 5) LiOH

Ответ:

13 Молекулы какого из указанных веществ **не связаны** между собой водородными связями?

- 1) вода 2) аммиак 3) водород 4) метан 5) фтороводород

Ответ:

14 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, для каждого из которых характерно наличие водородной связи между молекулами.

- 1) толуол
2) глицерин
3) бензол
4) уксусная кислота
5) формальдегид

Ответ:

15 Немолекулярное строение в твёрдом состоянии имеет каждое из двух веществ

- 1) хлорид калия и углекислый газ
2) иод и аммиак
3) графит и калий
4) алмаз и оксид кремния(IV)
5) хлорид аммония и азот

Ответ:

16 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые имеют атомную кристаллическую решётку.

- 1) кремнезём
2) натрий
3) сера
4) кремний
5) белый фосфор

Ответ:

17 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые имеют молекулярную кристаллическую решётку.

- 1) SiO_2 2) NaN 3) NH_3 4) CO_2 5) PbO_2

Ответ:

18 Из предложенного перечня выберите два соединения, которые имеют ионную кристаллическую решётку.

- 1) ацетат натрия 4) фторид серы(VI)
2) бензол 5) иодид аммония
3) графит

Ответ:

19 Вещества с молекулярной кристаллической решёткой характеризуются

- 1) очень высокой твёрдостью
2) способностью проводить электрический ток
3) ковкостью и пластичностью
4) невысокими температурами плавления
5) летучестью

Ответ:

20 Какие свойства характерны для веществ с ионной кристаллической решёткой?

- 1) низкая температура кипения
2) электропроводность водного раствора
3) пластичность и теплопроводность
4) высокая температура плавления
5) металлический блеск

Ответ:

21 Установите соответствие между веществом и суждением, верно описывающим характер химической связи в этом веществе.

ВЕЩЕСТВО

- A) H_2O
Б) CH_3CH_3
B) NH_4Cl
Г) NaCl

СУЖДЕНИЕ О ХАРАКТЕРЕ СВЯЗИ

- 1) одна из связей в соединении ковалентная неполярная
2) молекула содержит одну π -связь
3) одна из связей образована по донорно-акцепторному механизму
4) все связи в соединении ионные
5) между молекулами существует водородная связь

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 22 Установите соответствие между веществом и суждением, верно описывающим характер химической связи в этом веществе.

ВЕЩЕСТВО

- А) H_2O_2
 Б) $HCHO$
 В) $BaCl_2$
 Г) $Na[Al(OH)_4]$

СУЖДЕНИЕ О ХАРАКТЕРЕ СВЯЗЕЙ

- 1) молекула содержит одну π -связь
 2) все связи в соединении ионные
 3) одна из связей образована по донорно-акцепторному механизму
 4) одна из связей в соединении ковалентная неполярная
 5) все связи в соединении ковалентные неполярные

Ответ:

А	Б	В	Г

Классификация и номенклатура неорганических веществ
Классификация химических реакций

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

- 1 Укажите характер приведённых в таблице оксидов.

Характер оксида Оксид	Несолеобразующий	Основный	Кислотный	Амфотерный
SO_3			x	
Cr_2O_3				
V_2O_5				
Na_2O				
N_2O				
Cl_2O				
SiO_2				
PbO_2				
N_2O_3				
Al_2O_3				
CO				
CaO				

Продолжение

Характер оксида Оксид	Несоле-образующий	Основный	Кислотный	Амфотерный
CrO ₃				
NO				
CrO				
WO ₃				
Li ₂ O				
ZnO				
FeO				
P ₂ O ₅				
BaO				
CO ₂				
P ₂ O ₃				
Fe ₂ O ₃				
BeO				
SO ₂				

2 Укажите тип приведённых в таблице солей.

Тип соли Соль	Средняя	Основная	Кислая	Комплексная
AlCl ₃	x			
(NH ₄) ₂ SO ₄				
(NH ₄) ₂ HPO ₄				
NH ₄ Cl				
Al(OH)Cl ₂				
K[Al(OH) ₄]				
K ₂ SO ₄				
(CuOH) ₂ CO ₃				

3 Укажите класс (группу) неорганических веществ, формулы которых приведены в таблице.

Вещество \ Класс (группа)	Щёлочь	Нерастворимое основание	Амфотерный гидроксид	Комплексная соль
NaOH	x			
Ca(OH) ₂				
Al(OH) ₃				
Zn(OH) ₂				
Ba(OH) ₂				
K[Al(OH) ₄]				
Fe(OH) ₃				
Be(OH) ₂				
Mg(OH) ₂				
K ₂ [Zn(OH) ₄]				
KOH				
K ₃ [Cr(OH) ₆]				

4 Укажите тип химических реакций, схемы которых приведены в таблице.

Схема реакции \ Тип реакции	Соединения	Разложения	Обмена	Замещения
$C + O_2 \rightarrow$	x			
$CaO + CO_2 \rightarrow$				
$Ca + H_2O \rightarrow$				
$CaO + H_2O \rightarrow$				
$Ca(HCO_3)_2 \rightarrow$				
$KOH + HCl \rightarrow$				
$Fe(OH)_3 \rightarrow$				
$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow$				
$Al + Fe_2O_3 \rightarrow$				
$Al_2S_3 + H_2O \rightarrow$				
$Fe + CuSO_4 \rightarrow$				

- 5 Укажите характеристики химических реакций, уравнения которых приведены в таблице.

Уравнение реакции	Тип реакции	Экзотермическая	Эндотермическая	Окислительно-восстановительная
$H_2 + F_2 = 2HF$		x		x
$CaCO_3 = CaO + CO_2$				
$2HgO = 2Hg + O_2$				
$Na_2O + H_2O = 2NaOH$				
$4P + 5O_2 = 2P_2O_5$				
$6CO_2 + 6H_2O = C_6H_{12}O_6 + 6O_2$				
$2Al(OH)_3 = 2Al_2O_3 + 3H_2O$				
$Cu(NO_3)_2 \rightarrow CuO + NO_2 + O_2$				
$NH_4Cl = NH_3 + HCl$				

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A) $HBrO$
 Б) $NaAlO_2$
 B) $Fe(OH)_2$

КЛАСС/ГРУППА

- 1) кислоты
 2) соли кислые
 3) соли средние
 4) основания

Ответ:

А	Б	В

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A) H_3PO_4
 Б) $Na_2B_4O_7$
 B) K_2HPO_4

КЛАСС/ГРУППА

- 1) кислые соли
 2) кислоты
 3) средние соли
 4) основания

Ответ:

А	Б	В

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) H_2SO_3
 Б) $HCOONa$
 В) $NaHSO_3$

КЛАСС/ГРУППА

- 1) соли кислые
 2) соли средние
 3) оксиды
 4) кислоты

Ответ:

А	Б	В

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) гидроксид хрома(III)
 Б) гидроксид серы(VI)
 В) оксид углерода(II)

КЛАСС/ГРУППА

- 1) несолеобразующие оксиды
 2) амфотерные гидроксиды
 3) кислотные оксиды
 4) кислоты

Ответ:

А	Б	В

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) H_2CrO_4
 Б) CrO_3
 В) $Cr(OH)_2$

КЛАСС/ГРУППА

- 1) кислотные оксиды
 2) кислоты
 3) амфотерные оксиды
 4) основания

Ответ:

А	Б	В

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) FeO
 Б) CO
 В) ZnO

КЛАСС/ГРУППА

- 1) основные оксиды
 2) несолеобразующие оксиды
 3) амфотерные оксиды
 4) кислотные оксиды

Ответ:

А	Б	В

7 Из предложенного перечня выберите два типа реакций, к которым можно отнести взаимодействие цинка с гидроксидом натрия.

- | | |
|---------------|-----------------------------------|
| 1) замещения | 4) окислительно-восстановительная |
| 2) гомогенная | 5) реакция нейтрализации |
| 3) обратимая | |

Ответ:

8 Из предложенного перечня выберите два типа реакций, к которым можно отнести взаимодействие раствора хлорида цинка с раствором гидроксида натрия.

- | | |
|----------------|-----------------------------------|
| 1) замещения | 4) окислительно-восстановительная |
| 2) гомогенная | 5) реакция нейтрализации |
| 3) необратимая | |

Ответ:

9 Из предложенного перечня выберите два типа реакций, к которым можно отнести взаимодействие гидроксида цинка с раствором гидроксида натрия.

- | | |
|---------------|-----------------------------------|
| 1) обмена | 4) окислительно-восстановительная |
| 2) гомогенная | 5) гетерогенная |
| 3) соединения | |

Ответ:

10 Из предложенного перечня выберите два типа реакций, к которым можно отнести взаимодействие соляной кислоты с раствором гидроксида натрия.

- | | |
|---------------|-----------------------------------|
| 1) замещения | 4) окислительно-восстановительная |
| 2) гомогенная | 5) реакция нейтрализации |
| 3) обратимая | |

Ответ:

11 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, взаимодействие которых с азотной кислотой **не является** окислительно-восстановительной реакцией.

- | | |
|------------|-----------------------|
| 1) серебро | 4) гидроксид алюминия |
| 2) медь | 5) аммиак |
| 3) магний | |

Ответ:

12 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, взаимодействие которых с гидроксидом натрия является окислительно-восстановительной реакцией.

- 1) сероводород 4) сера
 2) оксид серы(IV) 5) оксид азота(IV)
 3) серная кислота

Ответ:

13 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, реакция разложения которых при нагревании является окислительно-восстановительной.

- 1) H_2SiO_3 2) $Mg(NO_3)_2$ 3) $KClO_3$ 4) $Ca(HCO_3)_2$ 5) $Cu(OH)_2$

Ответ:

14 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, взаимодействие которых с натрием является реакцией замещения.

- 1) этанол 2) ацетилен 3) азот 4) фосфор 5) кислород

Ответ:

Скорость химической реакции, её зависимость от различных факторов. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

1 Вспомните, от каких факторов зависит скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Перечислите способы, с помощью которых можно повысить скорость следующих процессов:

- а) взаимодействия оксида серы(IV) с кислородом, протекающего в газовой фазе;
 б) растворения железа в соляной кислоте
 в) взаимодействия меди с газообразным хлором
 г) взаимодействия порошков алюминия и иода
 д) термического разложения карбоната кальция

2 Укажите направление смещения химического равновесия в системе при увеличении температуры.

Уравнение реакции \ Направление смещения химического равновесия	В сторону прямой реакции	В сторону обратной реакции	Практически не смещается
$H_{2(r)} + Cl_{2(r)} \rightleftharpoons 2HCl_{(r)} + Q$			
$CH_{4(r)} \rightleftharpoons C_{(тв)} + 2H_{2(r)} - Q$			
$2NH_{3(r)} \rightleftharpoons N_{2(r)} + 3H_{2(r)} - Q$			
$H_{2(r)} + Se_{(r)} \rightleftharpoons H_2Se_{(r)} + Q$			

Продолжение

Уравнение реакции \ Направление смещения химического равновесия	В сторону прямой реакции	В сторону обратной реакции	Практически не смещается
$C_2H_4(g) \rightleftharpoons C_2H_2(g) + H_2(g) - Q$			
$Fe_3O_4(тв) + 4H_2(g) \rightleftharpoons 3Fe(тв) + 4H_2O(ж) + Q$			
$CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) + Q$			
$CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g) + Q$			
$C_2H_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons C_2H_4(g) + Q$			
$3FeO(тв) + H_2O(g) \rightleftharpoons Fe_3O_4(тв) + H_2(g) + Q$			

3 Укажите направление смещения химического равновесия в системе при уменьшении температуры.

Уравнение реакции \ Направление смещения химического равновесия	В сторону прямой реакции	В сторону обратной реакции	Практически не смещается
$H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g) + Q$			
$CaCO_3(тв) \rightleftharpoons CaO(тв) + CO_2(g) - Q$			
$3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g) - Q$			
$HNO_2(p-p) \rightleftharpoons H^+(p-p) + NO_2^-(p-p) - Q$			
$2HgO(тв) \rightleftharpoons 2Hg(тв) + O_2(g) - Q$			
$Fe_3O_4(тв) + CO(g) \rightleftharpoons 3FeO(тв) + CO_2(g) + Q$			
$CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) + Q$			
$CO_2(g) + H_2O(ж) \rightleftharpoons H_2CO_3(p-p) + Q$			
$NH_4Cl(тв) \rightleftharpoons NH_3(g) + HCl(g) - Q$			

4 Укажите направление смещения химического равновесия при увеличении давления в системе.

Уравнение реакции \ Направление смещения химического равновесия	В сторону прямой реакции	В сторону обратной реакции	Практически не смещается
$H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g) + Q$			
$CaCO_3(тв) \rightleftharpoons CaO(тв) + CO_2(g) - Q$			
$3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g) - Q$			
$HNO_2(p-p) \rightleftharpoons H^+(p-p) + NO_2^-(p-p) - Q$			

Продолжение

Уравнение реакции \ Направление смещения химического равновесия	В сторону прямой реакции	В сторону обратной реакции	Практически не смещается
$2\text{HgO}_{(тв)} \rightleftharpoons 2\text{Hg}_{(тв)} + \text{O}_{2(г)} - Q$			
$\text{Fe}_3\text{O}_{4(тв)} + \text{CO}_{(г)} \rightleftharpoons 3\text{FeO}_{(тв)} + \text{CO}_{2(г)} + Q$			
$\text{CO}_{(г)} + 2\text{H}_2_{(г)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}_{(г)} + Q$			
$\text{CO}_{2(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_{3(р-р)} + Q$			
$\text{NH}_4\text{Cl}_{(тв)} \rightleftharpoons \text{NH}_{3(г)} + \text{HCl}_{(г)} - Q$			

5 Укажите направление смещения химического равновесия при уменьшении давления в системе.

Уравнение реакции \ Направление смещения химического равновесия	В сторону прямой реакции	В сторону обратной реакции	Практически не смещается
$\text{H}_{2(г)} + \text{Cl}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(г)} + Q$			x
$\text{CH}_{4(г)} \rightleftharpoons \text{C}_{(тв)} + 2\text{H}_{2(г)} - Q$			
$2\text{NH}_{3(г)} \rightleftharpoons \text{N}_{2(г)} + 3\text{H}_{2(г)} - Q$			
$\text{H}_{2(г)} + \text{Se}_{(г)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{Se}_{(г)} + Q$			
$\text{C}_2\text{H}_{4(г)} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_2_{(г)} + \text{H}_2_{(г)} - Q$			
$\text{Fe}_3\text{O}_{4(тв)} + 4\text{H}_2_{(г)} \rightleftharpoons 3\text{Fe}_{(тв)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(ж)} + Q$			
$\text{CO}_{(г)} + 2\text{H}_2_{(г)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}_{(г)} + Q$			
$\text{CO}_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(г)} + \text{H}_2_{(г)} + Q$			
$\text{C}_2\text{H}_2_{(г)} + \text{H}_2_{(г)} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4_{(г)} + Q$			
$3\text{FeO}_{(тв)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_{4(тв)} + \text{H}_2_{(г)} + Q$			

6 Укажите направление смещения химического равновесия в системе при увеличении концентрации водорода.

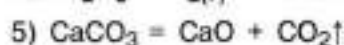
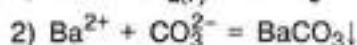
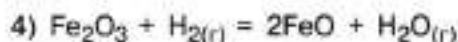
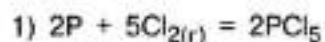
Уравнение реакции \ Направление смещения химического равновесия	В сторону прямой реакции	В сторону обратной реакции	Практически не смещается
$\text{H}_{2(г)} + \text{Cl}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(г)} + Q$			
$\text{CH}_{4(г)} \rightleftharpoons \text{C}_{(тв)} + 2\text{H}_{2(г)} - Q$			
$2\text{NH}_{3(г)} \rightleftharpoons \text{N}_{2(г)} + 3\text{H}_{2(г)} - Q$			

Продолжение

Уравнение реакции \ Направление смещения химического равновесия	В сторону прямой реакции	В сторону обратной реакции	Практически не смещается
$H_{2(r)} + Se_{(r)} \rightleftharpoons H_2Se_{(r)} + Q$			
$C_2H_{4(r)} \rightleftharpoons C_2H_{2(r)} + H_{2(r)} - Q$			
$Fe_3O_{4(тв)} + 4H_{2(r)} \rightleftharpoons 3Fe_{(тв)} + 4H_2O_{(ж)} + Q$			
$CO_{(r)} + 2H_{2(r)} \rightleftharpoons CH_3OH_{(r)} + Q$			
$CO_{(r)} + H_2O_{(r)} \rightleftharpoons CO_{2(r)} + H_{2(r)} + Q$			
$C_2H_2_{(r)} + H_{2(r)} \rightleftharpoons C_2H_4_{(r)} + Q$			
$3FeO_{(тв)} + H_2O_{(r)} \rightleftharpoons Fe_3O_{4(тв)} + H_{2(r)} + Q$			

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

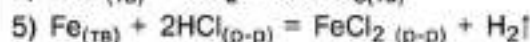
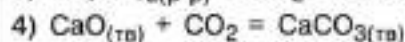
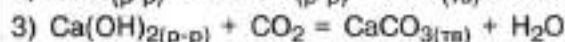
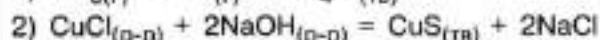
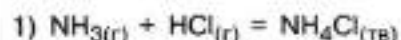
1 Из предложенного перечня реакций выберите две реакции, скорость которых увеличится при повышении давления.



Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

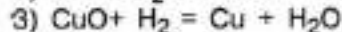
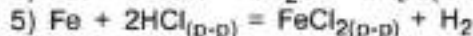
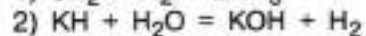
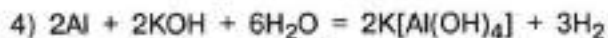
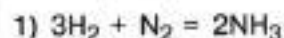
2 Из предложенного перечня реакций выберите две реакции, скорость которых увеличится при измельчении твёрдого вещества.



Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

3 Из предложенного перечня реакций выберите две реакции, скорость которых увеличится при увеличении концентрации водорода.



Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

4 Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции железа с соляной кислотой.

- 1) понижение температуры
- 2) увеличение концентрации кислоты
- 3) измельчение железа
- 4) увеличение объёма раствора кислоты
- 5) повышение давления в системе

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

5 Из предложенного перечня выберите две реакции, для которых снижение концентрации кислоты приводит к уменьшению скорости реакции.

- | | |
|--|---|
| 1) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$ | 4) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$ |
| 2) $\text{PCl}_5 + 4\text{H}_2\text{O} = 5\text{HCl} + \text{H}_3\text{PO}_4$ | 5) $\text{Mg} + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2$ |
| 3) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ | |

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

6 Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции пропена с водородом.

- 1) увеличение концентрации водорода
- 2) увеличение концентрации пропана
- 3) понижение температуры
- 4) повышение давления в системе
- 5) использование ингибитора

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

7 Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции железа с серой.

- 1) понижение давления
- 2) повышение температуры
- 3) введение ингибитора
- 4) увеличение степени измельчения железа
- 5) добавление сульфида железа(II)

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

8 Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции меди с газообразным хлором.

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1) повышение давления | 4) использование сухого хлора |
| 2) измельчение меди | 5) понижение температуры |
| 3) использование ингибитора | |

Запишите в таблицу номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

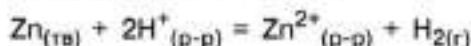
9 Из предложенного перечня выберите две реакции, для которых увеличение давления **не приведёт** к увеличению скорости реакции.

- | | |
|---|--|
| 1) $\text{KOH}_{(p-p)} + \text{H}_2\text{SO}_{4(p-p)} = \text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ | 4) $\text{Mg} + 2\text{H}^+_{(p-p)} = \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2$ |
| 2) $2\text{P}_{(тв)} + 3\text{Cl}_{2(r)} = 2\text{PCl}_3$ | 5) $\text{Cl}_{2(r)} + \text{H}_{2(r)} = 2\text{HCl}$ |
| 3) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_{2(r)} = 2\text{FeO} + \text{H}_2\text{O}$ | |

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

10 Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приведут к увеличению скорости реакции

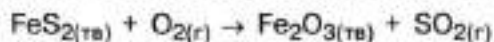


- | | |
|--------------------------|------------------------------------|
| 1) понижение температуры | 4) увеличение концентрации кислоты |
| 2) добавление соли цинка | 5) увеличение давления |
| 3) измельчение цинка | |

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

11 Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции обжига пирита:



- 1) уменьшение давления
- 2) увеличение концентрации кислорода
- 3) использование катализатора
- 4) увеличение степени измельчения пирита
- 5) понижение температуры

Запишите в таблицу номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

12 Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции между растворами медного купороса и гидроксида натрия.

- 1) понижение температуры
- 2) повышение давления в системе
- 3) увеличение концентрации щёлочи
- 4) понижение давления в системе
- 5) увеличение концентрации купороса

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

--	--

- 13** Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $2\text{CO}_{(r)} \rightleftharpoons \text{C}_{(тв)} + \text{CO}_{2(r)}$
 Б) $\text{CH}_{4(r)} \rightleftharpoons \text{C}_{(тв)} + 2\text{H}_{2(r)}$
 В) $\text{HNO}_{2(\text{раств})} \rightleftharpoons \text{H}^+_{(\text{раств})} + \text{NO}^-_{2(\text{раств})}$
 Г) $2\text{NO}_{(r)} + \text{O}_{2(r)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(r)}$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) в сторону прямой реакции
- 2) в сторону обратной реакции
- 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 14** Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при понижении давления в системе.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $\text{C}_2\text{H}_4(r) + \text{H}_2(r) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_6(r) + Q$
 Б) $\text{N}_2(r) + \text{O}_2(r) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(r) - Q$
 В) $2\text{CO}_{(r)} + \text{O}_{2(r)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{2(r)} + Q$
 Г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(r)} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(r) + \text{H}_2\text{O}_{(r)} - Q$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) практически не смещается
- 3) смещается в сторону обратной реакции

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 15** Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) понижение давления
 Б) понижение температуры
 В) уменьшение концентрации хлора
 Г) добавление катализатора

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

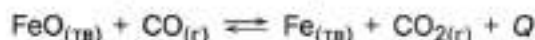
- 1) смещается в сторону обратной реакции
 2) смещается в сторону прямой реакции
 3) не происходит смещения равновесия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 16 В химической системе установилось равновесие:



Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему и направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) добавление катализатора
 Б) увеличение температуры
 В) увеличение концентрации CO_2
 Г) уменьшение давления

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) в сторону прямой реакции
 2) в сторону обратной реакции
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 17 Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) добавление катализатора
 Б) уменьшение концентрации CO
 В) повышение давления
 Г) повышение температуры

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

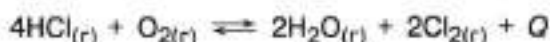
- 1) практически не смещается
 2) смещается в сторону обратной реакции
 3) смещается в сторону прямой реакции

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 18 Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) уменьшение концентрации хлора
 Б) понижение давления
 В) увеличение концентрации хлороводорода
 Г) понижение температуры

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону обратной реакции
 2) практически не смещается
 3) смещается в сторону прямой реакции

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

- 19 Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) повышение температуры
 Б) повышение давления
 В) добавление в раствор гидроксида натрия
 Г) введение катализатора

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону обратной реакции
 2) практически не смещается
 3) смещается в сторону прямой реакции

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

- 20 Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) повышение температуры
 Б) добавление катализатора
 В) повышение концентрации щёлочи
 Г) понижение давления

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону обратной реакции
 2) практически не смещается
 3) смещается в сторону прямой реакции

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В	Г

**Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты.
 Реакции ионного обмена**

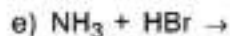
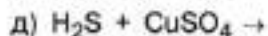
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

1 Даны вещества: нитрат меди(II), хлороводородная кислота, гидроксид железа(III), азотистая кислота, нитрат алюминия, гидроксид стронция. Выберите из этих веществ те, которые являются сильными электролитами, и напишите уравнения их электролитической диссоциации.

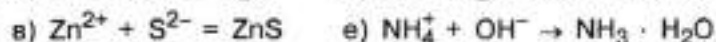
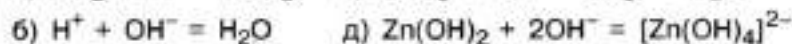
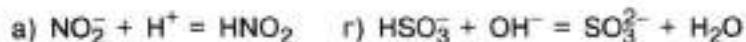
2 Напишите уравнения ступенчатой диссоциации серной кислоты, фосфорной кислоты и гидроксида кальция. Как изменяется значение степени диссоциации при переходе от первой её степени к последующим?

3 Напишите уравнения ступенчатой диссоциации кислых и основных солей, формулы которых Na_2HPO_4 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, NH_4HS , $\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl}$, $\text{Al}(\text{OH})(\text{NO}_3)_2$.

4 Напишите молекулярные, полные ионные и сокращённые ионные уравнения реакций, схемы которых приведены ниже.



5 Приведите молекулярные уравнения реакций (один из возможных вариантов), соответствующие представленным ниже сокращённым ионным уравнениям.



ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1 Слабыми электролитами являются кислоты

- 1) иодоводородная
- 2) азотная
- 3) фтороводородная
- 4) сероводородная
- 5) хлорная

Ответ:

--	--

2 Сильными электролитами являются

- 1) H_2CO_3
- 2) CH_3OH
- 3) CH_3COOH
- 4) HCOONa
- 5) $\text{Sr}(\text{OH})_2$

Ответ:

--	--

3 Из предложенного перечня выберите два вещества, для которых характерна ступенчатая диссоциация.

- 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- 2) Na_2S
- 3) H_2SO_4
- 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 5) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

Ответ:

--	--

4 В пробирку с раствором соли X добавили несколько капель вещества Y. В результате реакции наблюдали выпадение бесцветного осадка. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) KOH
- 2) HCl
- 3) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- 4) K_2SO_3
- 5) Na_2SiO_3

Ответ:

X	Y

5 В пробирку с раствором вещества X добавили кислоту Y. В результате произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение



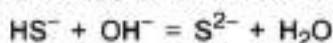
Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) угольная кислота
- 2) фтороводородная кислота
- 3) карбонат калия
- 4) гидрокарбонат аммония
- 5) бромоводородная кислота

Ответ:

X	Y

- 6 В пробирку с раствором вещества X добавили раствор щёлочи Y. В результате произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение



Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| 1) сероводородная кислота | 4) гидроксид калия |
| 2) гидросульфид калия | 5) гидроксид стронция |
| 3) гидросульфид аммония | |

Ответ:

X	Y

- 7 В пробирку с раствором соли X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали образование белого осадка. Из предложенного перечня веществ выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1) бромид лития | 4) сероводород |
| 2) гидроксид натрия | 5) гидрокарбонат бария |
| 3) нитрат аммония | |

Ответ:

X	Y

- 8 В пробирку с раствором соли аммония X добавили раствор вещества Y. В результате реакции наблюдали образование белого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1) нитрат аммония | 4) хлороводород |
| 2) сульфат магния | 5) хлорид аммония |
| 3) карбонат аммония | |

Ответ:

X	Y

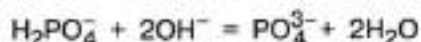
- 9 В пробирку с раствором соли X добавили раствор вещества Y. В результате реакции образовалось слабое растворимое основание и выделился осадок. Из предложенного перечня веществ выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1) карбонат аммония | 4) хлорид кальция |
| 2) гидроксид бария | 5) сульфат лития |
| 3) гидроксид калия | |

Ответ:

X	Y

- 10 В пробирку с раствором соли X добавили раствор вещества Y. В результате произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение



Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) гидроксид бария
2) дигидрофосфат аммония
3) дигидрофосфат калия
4) гидроксид натрия
5) дигидрофосфат кальция

Ответ:

X	Y

- 11 Дан перечень веществ: карбонат кальция, дигидрофосфат магния, оксид углерода(II), гидроксид калия, гидроксид железа(III).

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

- 12 Дан перечень веществ: тетрагидроксицинкат калия, нитрат калия, оксид меди(II), кремниевая кислота, серная кислота.

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.

Гидролиз

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

- 1 Закончите уравнения гидролиза бинарных соединений.



- 2 Закончите уравнения гидролиза бинарных соединений, протекающих в кислотной или щелочной среде.



3 Укажите отношение к гидролизу солей, названия которых приведены в таблице.

Отношение к гидролизу Название соли	Гидролиз по катиону	Гидролиз по аниону	Гидролиз по катиону и аниону	Гидролизу не подвергается
Хлорид натрия				x
Фосфат калия				
Карбонат аммония				
Хлорид цинка				
Нитрат хрома(III)				
Формиат натрия				
Сульфат алюминия				
Силикат калия				
Сульфат натрия				
Ацетат калия				
Хлорид алюминия				
Перхлорат калия				
Нитрит калия				
Пропионат натрия				
Нитрат меди(II)				
Сульфит калия				
Сульфид аммония				
Сульфат магния				
Хлорид бария				

4 Укажите реакцию среды водного раствора солей, формулы которых приведены в таблице.

Реакция среды Формула соли	Кислотная	Нейтральная	Щелочная
NaCl			
FeSO ₄			

Продолжение

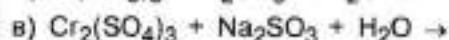
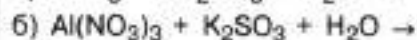
Реакция среды	Кислотная	Нейтральная	Щелочная
Формула соли			
$\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$			
CH_3COONa			
Cs_2S			
K_2CO_3			
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$			
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$			
NH_4Cl			

5 Укажите окраску лакмуса в водном растворе солей, формулы которых приведены в таблице.

Окраска среды	Красная	Фиолетовая	Синяя
Формула соли			
Na_2SO_4			
ZnSO_4			
$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$			
$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$			
KF			
K_2CO_3			
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$			
KNO_2			
MgCl_2			

6 Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза нитрита натрия, сульфида калия (по первой ступени), хлорида аммония, нитрата алюминия (по первой ступени).

7 Закончите уравнения совместного гидролиза.



ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1 Установите соответствие между формулой соли и её отношением к гидролизу.

ФОРМУЛА СОЛИ

А) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn}$

Б) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOK}$

В) MnSO_4

Г) KClO_4

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

1) гидролизуется по катиону и аниону

2) гидролизуется по аниону

3) гидролизу не подвергается

4) гидролизуется по катиону

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

2 Установите соответствие между названием соли и средой водного раствора этой соли.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

А) сульфит натрия

Б) сульфат натрия

В) сульфат аммония

Г) фторид натрия

СРЕДА РАСТВОРА

1) кислотная

2) нейтральная

3) щелочная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

3 Установите соответствие между формулой соли и средой водного раствора этой соли.

ФОРМУЛА СОЛИ

А) K_2SO_3

Б) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

В) K_2S

Г) MgSO_4

РЕАКЦИЯ СРЕДЫ

1) кислотная

2) щелочная

3) нейтральная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

4 Установите соответствие между названием соли и её отношением к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) хлорид меди(II)
- Б) фосфат калия
- В) нитрат цинка
- Г) бромид стронция

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
- 2) гидролизуется по аниону
- 3) гидролизуется по катиону и аниону
- 4) гидролизу не подвергается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

5 Установите соответствие между формулой соли и отношением этой соли к гидролизу.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) $Pb(CH_3COO)_2$
- Б) Na_2HPO_4
- В) $CuCl_2$
- Г) CsI

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по аниону
- 2) гидролизуется по катиону
- 3) гидролизуется по катиону и аниону
- 4) гидролизу не подвергается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

6 Установите соответствие между формулой соли и средой водного раствора этой соли.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) $MgBr_2$
- Б) $FeCl_2$
- В) $NaClO_4$
- Г) $Ba(ClO)_2$

СРЕДА РАСТВОРА

- 1) нейтральная
- 2) щелочная
- 3) кислотная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 7 Установите соответствие между формулой соли и её отношением к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) NH_4Cl
 Б) $(\text{HCOO})_2\text{Ba}$
 В) BeBr_2
 Г) Al_2S_3

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
 2) гидролизуется по аниону
 3) гидролизуется по катиону и аниону
 4) гидролизу не подвергается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между названием соли и средой водного раствора этой соли.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) нитрит лития
 Б) силикат натрия
 В) сульфат цинка
 Г) ацетат аммония

СРЕДА РАСТВОРА

- 1) кислотная
 2) щелочная
 3) близка к нейтральной

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Установите соответствие между названием бинарного соединения и газообразным продуктом гидролиза этого соединения.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

- А) гидрид калия
 Б) карбид алюминия
 В) карбид кальция
 Г) фосфид кальция

ПРОДУКТ ГИДРОЛИЗА

- 1) метан
 2) аммиак
 3) силан
 4) фосфин
 5) водород
 6) ацетилен

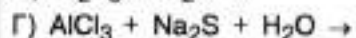
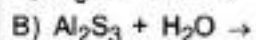
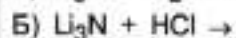
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

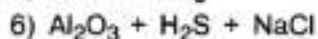
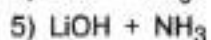
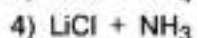
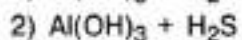
А	Б	В	Г

- 10 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

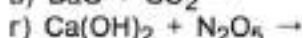
А	Б	В	Г

КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

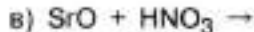
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

Химические свойства кислотных и основных оксидов

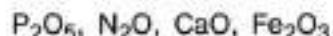
1 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства кислотных оксидов.



2 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства основных оксидов.



3 Определите, какие из перечисленных оксидов взаимодействуют с водой:



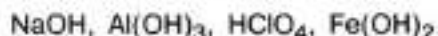
Напишите уравнения соответствующих реакций.

4 Определите, какие из перечисленных оксидов взаимодействуют с водой:



Напишите уравнения соответствующих реакций.

5 Определите, какие из гидроксидов можно получить путём взаимодействия соответствующих оксидов с водой:



Напишите уравнения соответствующих реакций.

6 Проанализируйте, с какими из перечисленных веществ: серной кислотой, гидроксидом натрия, оксидом бария, железом, нитратом серебра – будет взаимодействовать оксид углерода(IV). Напишите уравнения протекающих реакций.

7 Проанализируйте, с какими из перечисленных веществ: азотной кислотой, водой, гидроксидом бария, оксидом фосфора(V), оксидом меди(II), карбонатом натрия – будет взаимодействовать оксид кальция. Напишите уравнения протекающих реакций.

Химические свойства кислот и оснований

8 Определите, с какими из перечисленных металлов будет реагировать разбавленная серная кислота:

Mg, Pt, Au, Fe, Cu, Zn

Напишите уравнения соответствующих реакций.

9 Напишите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства кислот.

- а) алюминия с бромоводородной кислотой
- б) оксида железа(II) с соляной кислотой
- в) оксида железа(III) с серной кислотой

10 Напишите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства кислот.

- а) гидроксида натрия с ортофосфорной кислотой
- б) гидроксида алюминия с соляной кислотой

11 Напишите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства кислот.

- а) хлорида бария с серной кислотой
- б) карбоната натрия с азотной кислотой
- в) нитрата меди(II) с сероводородной кислотой
- г) силиката калия с серной кислотой

12 Проанализируйте, с какими из перечисленных веществ: магний, оксид бария, хлорид серебра, гидроксид цинка, оксид серы(IV), карбонат лития, — будет взаимодействовать разбавленная серная кислота. Напишите уравнения протекающих реакций.

13 Напишите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства оснований.

- а) гидроксида натрия с оксидом серы(IV)
- б) гидроксида кальция с углекислым газом

14 Укажите продукты, образующиеся в избытке каждого из реагентов.

- а) гидроксида железа(II) с хлороводородной кислотой
- б) гидроксида кальция с ортофосфорной кислотой
- в) гидроксида натрия с сероводородной кислотой

15 Напишите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства оснований.

- а) гидроксида бария с сульфатом меди(II)
- б) гидроксида калия с сульфатом железа(III)
- в) разложения гидроксида железа(II) при нагревании
- г) разложения гидроксида меди(II) при нагревании

16 Проанализируйте, с какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать гидроксид кальция: азотная кислота, гидроксид бария, цинк, оксид серы(VI), вода. Напишите уравнения возможных реакций.

Химические свойства амфотерных оксидов и гидроксидов

17 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства амфотерных оксидов.

- а) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- б) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{t}$
- в) $\text{ZnO} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
- г) $\text{ZnO} + \text{NaOH} \xrightarrow{t}$

18 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства амфотерных гидроксидов.

- а) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{NaOH}(\text{p-p}) \rightarrow$
- б) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- в) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH}(\text{p-p}) \rightarrow$
- г) $\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t}$

Химические свойства солей

19 Определите, какие из приведённых металлов будут взаимодействовать с раствором нитрата свинца(II): серебро, цинк, медь, железо, алюминий.

Напишите уравнения протекающих реакций.

20 Напишите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства солей.

- а) нитрата магния с гидроксидом калия
- б) сульфата натрия с гидроксидом бария

21 Напишите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства солей.

- а) карбоната лития с азотной кислотой
- б) сульфида цинка с соляной кислотой
- в) сульфита кальция с хлороводородной кислотой

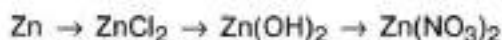
22 Напишите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства солей.

- а) нитрата меди(II) с сульфидом натрия
- б) ортофосфата калия с хлоридом бария
- в) нитрата бария с сульфитом калия
- г) силиката натрия с хлоридом кальция

23 Определите, с какими из перечисленных веществ будет взаимодействовать нитрат железа(II): медь, цинк, карбонат натрия, оксид углерода(II), гидроксид натрия, хлороводородная кислота. Напишите уравнения протекающих реакций.

Генетическая связь неорганических веществ различных классов

24 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



25 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



26 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



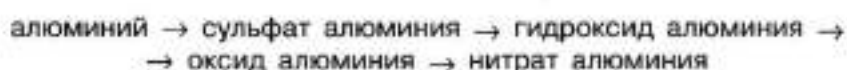
27 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 28 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



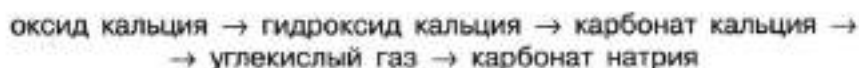
- 29 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



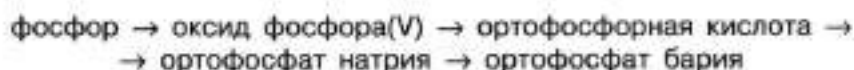
- 30 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



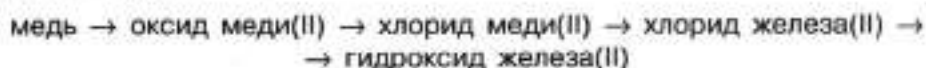
- 31 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 32 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 33 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Ответом к заданиям 1–20 является последовательность цифр. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в тексте работы.

- 1 Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к классу неорганических соединений: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- A) $(\text{HPO}_3)_n$
 Б) BeO
 В) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

КЛАСС НЕОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ

- 1) кислоты
 2) основания
 3) оксиды
 4) соли

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

2 Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к классу неорганических соединений: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) $Ba(OH)_2$
 Б) $Fe(OH)_3$
 В) $(NH_4)_2SO_4$
 Г) HNO_3

КЛАСС НЕОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ

- 1) кислоты
 2) гидроксиды основные
 3) оксиды
 4) соли средние
 5) гидроксиды амфотерные
 6) соли кислые

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

3 Из предложенного перечня веществ выберите три вещества, которые относятся к основным оксидам.

- 1) KO_2 2) FeO 3) SO_2 4) Cr_2O_3 5) Rb_2O 6) MnO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

4 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует оксид серы(VI)

- 1) KCl 2) $Ba(OH)_2$ 3) $ZnSO_3$ 4) CaO 5) N_2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

5 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые взаимодействуют с водой.

- 1) оксид рубидия 4) оксид алюминия
 2) оксид азота(II) 5) оксид фосфора(V)
 3) оксид меди(II)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые взаимодействуют как с гидроксидом натрия, так и с соляной кислотой.

- 1) CuO 2) SiO_2 3) BeO 4) BaO 5) Al_2O_3

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

7 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых может взаимодействовать гидроксид натрия.

- 1) оксид алюминия 4) хлорид калия
2) оксид углерода(IV) 5) аммиак
3) медь

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

8 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, для которых характерно разложение при нагревании.

- 1) гидроксид рубидия 4) гидроксид алюминия
2) гидроксид натрия 5) гидроксид цинка
3) гидроксид калия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

9 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые реагируют с раствором HCl , но **не реагируют** с раствором KOH .

- 1) Zn(OH)_2 2) NO_2 3) SO_3 4) Fe(OH)_2 5) BaO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

10 Из предложенного перечня кислот выберите две кислоты, при взаимодействии которых с цинком выделяется водород.

- 1) разбавленная соляная кислота 4) разбавленная серная кислота
2) концентрированная азотная кислота 5) разбавленная азотная кислота
3) концентрированная серная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

11 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми взаимодействует разбавленная серная кислота.

- 1) серебро
- 2) гидроксид алюминия
- 3) хлорид калия
- 4) магний
- 5) сульфат бария

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- Б) $\text{CO}_2 + \text{CaO} \rightarrow$
- В) $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2(\text{изб}) \rightarrow$
- Г) $\text{CO}_2(\text{изб}) + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ.

- 1) CaCO_3
- 2) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{Ca(HCO}_3)_2$
- 4) $\text{Ca(HCO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{CO} + \text{H}_2$
- 6) H_2CO_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

13 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{NaOH} + \text{CO}_2(\text{изб}) \rightarrow$
- Б) $\text{NaOH}(\text{изб}) + \text{CO}_2 \rightarrow$
- В) $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- Г) $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) NaOH
- 2) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) NaHCO_3
- 4) $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{NaOH} + \text{H}_2$
- 6) $\text{NaCl} + \text{H}_2$

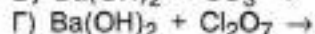
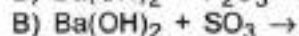
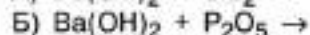
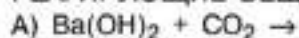
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

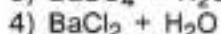
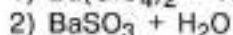
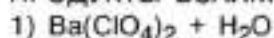
А	Б	В	Г

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

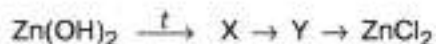


Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 15 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) ZnSO_4 2) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 3) Zn_3P_2 4) $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ 5) ZnO

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 16 Задана следующая схема превращений веществ:



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

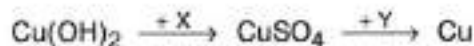
- 1) оксид железа(II) 4) хлорид железа(II)
 2) хлороводород 5) оксид железа(III)
 3) хлорид железа(III)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 17 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) Au 2) K₂SO₄ 3) BaSO₄ 4) H₂SO₄ 5) Fe

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

Х	У

- 18 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) Ag₂SO₄ 2) NaCl 3) HCl 4) SO₃ 5) Na₂SO₄

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

Х	У

- 19 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) K₂SO₄ 2) HCl 3) H₂SO₄ 4) BaCl₂ 5) BaSO₄

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

Х	У

- 20 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) SO₃

1) AgNO₃, Na₂S, NaOH

Б) Al₂O₃

2) Cu, CO, CaCl₂

В) Ba(OH)₂

3) KOH, HNO₃, Na₂O

Г) ZnCl₂

4) H₂O, CaO, LiOH

5) CO₂, Na₂SO₄, H₃PO₄

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

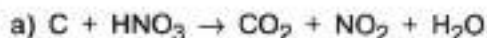
ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

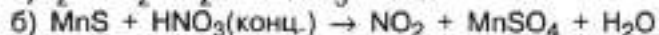
1 Определите степень окисления выделенных элементов в следующих соединениях: $\text{Ca}(\underline{\text{ClO}_4})_2$, $\text{Ca}\underline{\text{H}}_2$, $\text{Na}_2\underline{\text{O}}_2$, $(\underline{\text{Cu}}\text{OH})_2\text{CO}_3$, $\underline{\text{N}}\text{H}_4\underline{\text{H}_2}\text{PO}_4$.

2 Определите степень окисления выделенных элементов в следующих ионах: $\underline{\text{Ti}}\text{O}_3^{2-}$, $\underline{\text{N}}\text{S}^-$, $\underline{\text{P}}\text{F}_6^-$, $\underline{\text{H}}\text{PO}_3^{2-}$.

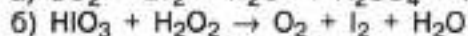
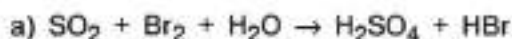
3 Используя метод электронного баланса, подберите коэффициенты в схемах окислительно-восстановительных реакций. Укажите процессы окисления и восстановления.



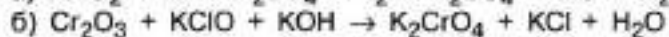
4 Используя метод электронного баланса, подберите коэффициенты в схемах окислительно-восстановительных реакций. Укажите процессы окисления и восстановления.



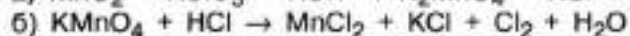
5 Используя метод электронного баланса, подберите коэффициенты в схемах окислительно-восстановительных реакций. Укажите, в каких реакциях атомы галогенов являются окислителями, а в каких — восстановителями.



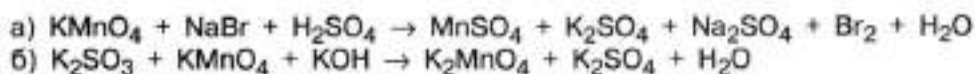
6 Используя метод электронного баланса, подберите коэффициенты в схемах окислительно-восстановительных реакций. Укажите, в каких реакциях атомы галогенов являются окислителями, а в каких — восстановителями.



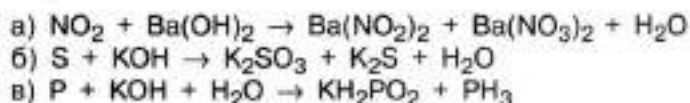
7 Используя метод электронного баланса, подберите коэффициенты в схемах окислительно-восстановительных реакций. Укажите, в каких реакциях атомы марганца являются окислителями, а в каких — восстановителями.



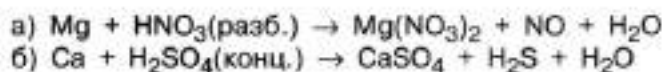
8 Используя метод электронного баланса, подберите коэффициенты в схемах окислительно-восстановительных реакций. Укажите, в каких реакциях атомы марганца являются окислителями, а в каких — восстановителями.¹³



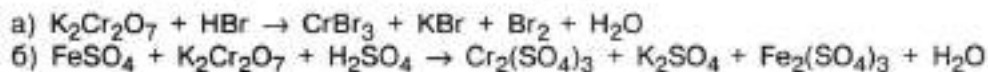
9 Используя метод электронного баланса, подберите коэффициенты в схемах реакций самоокисления-самовосстановления (диспропорционирования). Укажите окислитель и восстановитель.



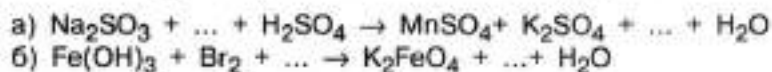
10 Используя метод электронного баланса, подберите коэффициенты в схемах реакций, протекающих в кислой среде. Укажите окислитель и восстановитель.



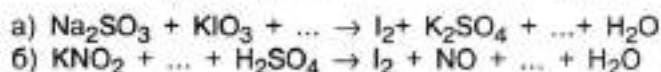
11 Используя метод электронного баланса, подберите коэффициенты в схемах реакций, протекающих в кислой среде. Укажите окислитель и восстановитель.



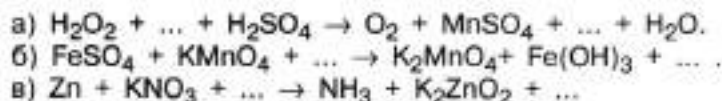
12 Составьте уравнение реакции, используя для расстановки коэффициентов метод электронного баланса. Определите окислитель и восстановитель.



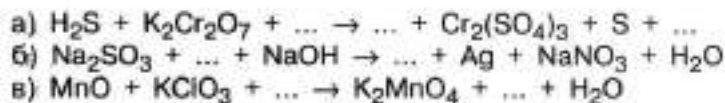
13 Составьте уравнение реакции, используя для расстановки коэффициентов метод электронного баланса. Определите окислитель и восстановитель.



14 Составьте уравнение реакции, используя для расстановки коэффициентов метод электронного баланса. Определите окислитель и восстановитель.



15 Составьте уравнение реакции, используя для расстановки коэффициентов метод электронного баланса. Определите окислитель и восстановитель.



- 16 Дан перечень веществ: оксид меди(II), сульфат аммония, гидроксид калия, перманганат калия, нитрит калия. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

- 17 Дан перечень веществ: сульфат железа(II), серная кислота, гипохлорит калия, гидрокарбонат бария, сульфат цинка. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

- 18 Составьте уравнения реакций, протекающих при электролизе

- а) водного раствора нитрата серебра
б) водного раствора бромида кальция

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Ответом к заданиям 1–14 является последовательность цифр. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в тексте работы.

- 1 Определите, какие из реакций, уравнения которых приведены ниже, относятся к окислительно-восстановительным реакциям.

- 1) $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{HCO}_3$
2) $\text{CO}_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
3) $2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{P}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{SO}_2$
4) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{P}_2\text{O}_5 = 2\text{HPO}_3 + \text{SO}_3$
5) $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$

Запишите в поле ответа номера выбранных уравнений.

Ответ:

- 2 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых атом азота способен быть только восстановителем.

- 1) N_2 2) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 3) NH_3 4) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 5) $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

- 3 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых атом хлора способен быть только окислителем.

- 1) KClO_3 2) Cl_2 3) $\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$ 4) HClO_4 5) KClO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

- 4 Установите соответствие между реагирующими веществами и марганец-содержащим продуктом реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{KNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$
 Б) $\text{KNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$
 В) $\text{KNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

МАРГАНЕЦСОДЕРЖАЩИЙ
ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) MnCl_2
 2) MnCl_4
 3) MnO_2
 4) K_2MnO_4
 5) $\text{Mn}(\text{OH})_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 5 Установите соответствие между названием вещества и степенью окисления азота в нём: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) гидросульфид аммония
 Б) нитрат железа(II)
 В) нитрит натрия
 Г) азотистая кислота

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

- 1) -3
 2) -2
 3) +1
 4) +2
 5) +3
 6) +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 6 Установите соответствие между формулой иона и степенью окисления серы в его составе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ИОНА

- А) HS^-
 Б) SO_3^{2-}
 В) $\text{S}_2\text{O}_7^{2-}$
 Г) SF_6^{2+}

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ

- 1) -2
 2) -1
 3) +2
 4) +4
 5) +6
 6) +7

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 7 Установите соответствие между изменением степени окисления атома хрома и схемой реакции, в которой происходит это изменение: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ХРОМА

- А) от +6 до +3
Б) от +3 до +6
В) от +2 до +3
Г) от +3 до 0

СХЕМА РЕАКЦИИ

- 1) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Al} \rightarrow \text{Cr} + \text{Al}_2\text{O}_3$
2) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$
3) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$
4) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
5) $\text{CrCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})\text{Cl}_2 + \text{H}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между схемой изменения степени окисления элемента и уравнением реакции, в которой это изменение происходит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ИЗМЕНЕНИЯ
СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ

- А) $\overset{-2}{\text{S}} \rightarrow \overset{+6}{\text{S}}$
Б) $\overset{-2}{\text{S}} \rightarrow \overset{+4}{\text{S}}$
В) $\overset{+6}{\text{S}} \rightarrow \overset{+4}{\text{S}}$
Г) $\overset{+6}{\text{S}} \rightarrow \overset{-2}{\text{S}}$

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- 1) $2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) + \text{C} = 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2$
2) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
3) $5\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) + 4\text{Zn} = 4\text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$
4) $\text{H}_2\text{S} + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
5) $\text{PbS} + 4\text{H}_2\text{O}_2 = \text{PbSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Установите соответствие между схемой реакции и формулой вещества, которое является в этой реакции восстановителем: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
Б) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{CuO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{HCl} + \text{Cu}$
В) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{I}_2 \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
Г) $\text{Cl}_2 + \text{I}_2 \rightarrow \text{I}_2\text{Cl}_6$

ФОРМУЛА ВОССТАНОВИТЕЛЯ

- 1) KOH
2) Cl₂
3) H₂O₂
4) CuO
5) I₂
6) NH₄Cl

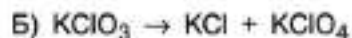
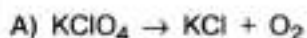
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

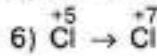
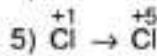
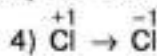
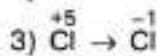
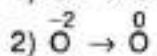
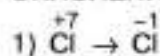
А	Б	В	Г

- 10 Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ



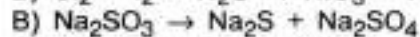
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

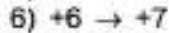
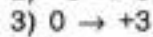
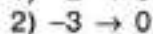
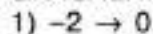
- 11 Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ

ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 12 Установите соответствие между схемой химической реакции и изменением степени окисления окислителя в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ

- А) $I_2 + HNO_3 \rightarrow HIO_3 + NO_2 + H_2O$ 1) $+5 \rightarrow +4$
 Б) $NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + H_2O$ 2) $0 \rightarrow +5$
 В) $I_2 + KOH \rightarrow KI + H_2O + KIO_3$ 3) $+5 \rightarrow +1$
 Г) $NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + HNO_2$ 4) $+4 \rightarrow +5$
 5) $0 \rightarrow -1$
 6) $+4 \rightarrow +3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 13 Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и свойством хлора, которое он проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

СВОЙСТВО ХЛОРА

- А) $Cl_2 + 2NaOH = NaCl + NaClO + H_2O$ 1) является окислителем
 Б) $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$ 2) является восстановителем
 В) $2NaCl + H_2SO_4(\text{конц.}) = Na_2SO_4 + 2HCl$ 3) является и окислителем, и восстановителем
 Г) $4HCl + O_2 = 2H_2O + 2Cl_2$ 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 14 Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и свойством азота, которое он проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

СВОЙСТВО АЗОТА

- А) $2NO + O_2 = 2NO_2$ 1) окислитель
 Б) $3CuO + 2NH_3 = N_2 + 3Cu + 3H_2O$ 2) восстановитель
 В) $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$ 3) и окислитель, и восстановитель
 Г) $6Li + N_2 = 2Li_3N$ 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

При выполнении задания 15 подробно запишите ход его решения. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 15 Составьте уравнение реакции, используя для расстановки коэффициентов метод электронного баланса. Определите окислитель и восстановитель.



- 16 Дан перечень веществ: дихромат калия, фторид серебра, сульфид калия, серная кислота, силикат кальция. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

- 17 Дан перечень веществ: пероксид водорода, оксид цинка, перманганат калия, серная кислота, гидроксид железа(III). Допустимо использование водных растворов этих веществ.

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

- 18 Составьте уравнения реакций, протекающих при электролизе

- а) водного раствора хлорида меди(II)
б) водного раствора хлорида магния

ГАЛОГЕНЫ

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

Химические свойства галогенов — простых веществ

- 1 Напишите уравнения реакций, подтверждающих химические свойства указанных галогенов.

- а) хлора с железом
б) брома с литием
в) иода с алюминием

- 2 Напишите уравнения реакций, подтверждающих химические свойства указанных галогенов.

- а) брома с водородом
б) фтора с кремнием
в) хлора с фосфором

3 Напишите уравнения реакций, подтверждающих химические свойства указанных галогенов.

- а) фтора с водой в) брома с раствором иодида калия
б) хлора с водой г) хлора с раствором бромида натрия

4 Напишите уравнения реакций, подтверждающих химические свойства указанных галогенов.

- а) хлора с холодным раствором гидроксида натрия
б) хлора с горячим раствором гидроксида натрия
в) иода с горячим раствором гидроксида калия
г) брома с холодным раствором гидроксида бария

5 Определите, с какими из приведённых веществ: H_2SO_4 (конц.), O_2 , $Ba(OH)_2$, H_2 , $CaBr_2$, KF — взаимодействует хлор. Напишите уравнения реакций и укажите условия их протекания.

Химические свойства галогеноводородов и галогенидов

6 Напишите уравнения реакций, подтверждающих восстановительные свойства хлороводорода.

- а) перманганата калия с соляной кислотой
б) дихромата калия с соляной кислотой

7 Напишите уравнения реакций, подтверждающих восстановительные свойства бромоводорода.

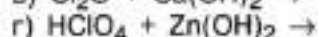
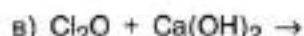
- а) оксида марганца(IV) с бромоводородной кислотой
в) дихромата калия с бромоводородной кислотой

8 Напишите уравнения реакций, подтверждающих химические свойства галогенидов.

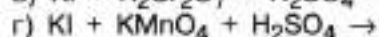
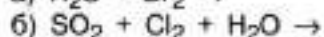
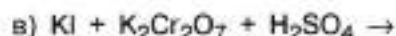
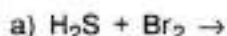
- а) твёрдого хлорида натрия с концентрированной серной кислотой
б) твёрдого бромида натрия с концентрированной серной кислотой
в) твёрдого иодида калия с концентрированной серной кислотой

Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства галогенов и их соединений

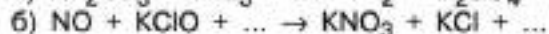
9 Закончите уравнения реакций, подтверждающих кислотно-основные свойства соединений галогенов.



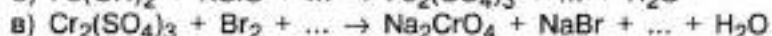
- 10** Закончите уравнения следующих окислительно-восстановительных реакций. Определите, окислителями или восстановителями являются атомы галогенов в этих реакциях.



- 11** Составьте уравнения следующих реакций, используя метод электронного баланса для расстановки коэффициентов. Укажите окислитель и восстановитель.



- 12** Составьте уравнения следующих реакций, используя метод электронного баланса для расстановки коэффициентов. Укажите окислитель и восстановитель.



- 13** Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 14** Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 15** Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 16** Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 17 Соляная кислота прореагировала с гидроксидом натрия. Полученную в результате соль подвергли электролизу. На аноде выделился жёлто-зелёный газ, который пропустили через раствор бромида калия. Образовавшееся в результате этой реакции простое вещество прореагировало при нагревании с раствором гидроксида калия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.
- 18 Твердый хлорид натрия нагрели с концентрированной серной кислотой, при этом выделился газ, который растворили в воде. При взаимодействии полученного раствора с перманганатом калия образовалось простое газообразное вещество жёлто-зелёного цвета. При горении железа в этом веществе получили соль. Соль добавили к раствору фторида серебра. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.
- 19 Через иодную воду пропустили сероводород. Образовавшееся в результате твёрдое простое вещество отделили, и к оставшемуся раствору добавили гидроксид натрия. Полученный раствор разделили на две части, к первой добавили раствор нитрата серебра. Вторую часть обработали раствором дихромата калия, подкисленным серной кислотой. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Ответом к заданиям 1–14 является последовательность цифр. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в тексте работы.

- 1 Соединение содержит катион и анион с электронной конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. Из предложенного перечня ионов выберите те ионы, из которых состоит это соединение.

- 1) Na^+
- 2) Br^-
- 3) K^+
- 4) Cl^-
- 5) F^-

Запишите в поле ответа номера выбранных ионов.

Ответ:

2 Из предложенного перечня элементов выберите два элемента, которые **не проявляют** степени окисления, равной номеру группы.

- 1) N 2) S 3) F 4) Br 5) O

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

3 Определите, в каких рядах происходит усиление кислотных свойств соединений.

- 1) HF → HCl → HBr
 2) HBr → HCl → HF
 3) HF → H₂O → NH₃
 4) HIO → HBrO → HClO
 5) HCl → H₂S → PH₃

Запишите в поле ответа номера выбранных рядов.

Ответ:

4 Из предложенного перечня соединений выберите два соединения, в которых хлор имеет степень окисления +7.

- 1) Ca(ClO₂)₂
 2) Cl₂O₇
 3) NH₄Cl
 4) Al(ClO₄)₃
 5) HClO

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

5 Установите соответствие между названием соединения и типом химической связи в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

- А) фторид калия
 Б) бромоводород
 В) хлор

ТИП ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

- 1) ковалентная неполярная
 2) ковалентная полярная
 3) ионная
 4) металлическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

6 Из предложенного перечня соединений выберите два соединения с молекулярной кристаллической решёткой.

- 1) иод
- 2) бромид натрия
- 3) бромоводород
- 4) хлорат калия
- 5) фторид кальция

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--

7 Из предложенного перечня веществ выберите те вещества, между которыми возможна химическая реакция.

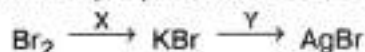
- 1) H_2O и KClO_3
- 2) CaO и HBr
- 3) Cl_2O_7 и NaOH
- 4) H_2O и HCl
- 5) CO и HBr

Запишите в поле ответа номер выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) KCl
- 2) AgNO_3
- 3) KI
- 4) AgI
- 5) Ag

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

9 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые могут быть использованы для подтверждения качественного состава хлорида алюминия.

- 1) гидроксид калия
- 2) бромид серебра
- 3) нитрат натрия
- 4) сульфат кальция
- 5) нитрат серебра

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

10 Определите, с помощью каких реакций в лаборатории получают хлор.

- 1) взаимодействие диоксида марганца с соляной кислотой
- 2) электролиз расплава хлорида калия
- 3) разложение хлората калия
- 4) взаимодействие перманганата калия с соляной кислотой
- 5) взаимодействие гидроксида натрия с соляной кислотой

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

11 Из предложенного перечня веществ выберите три вещества, с которыми взаимодействует бром.

- 1) азотная кислота
- 2) фторид натрия
- 3) иодоводородная кислота
- 4) оксид углерода(IV)
- 5) сероводород
- 6) гидроксид калия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

12 Из предложенного перечня веществ выберите три вещества, с которыми может взаимодействовать фтороводородная кислота.

- 1) кислород
- 2) оксид калия
- 3) сульфат натрия
- 4) оксид кремния(IV)
- 5) гидроксид рубидия
- 6) хлор

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

13 Установите соответствие между исходными веществами и хлорсодержащими продуктами их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- A) $\text{Cl}_2\text{O} + \text{KOH} \rightarrow$
- Б) $\text{HClO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$
- В) $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow$
- Г) $\text{KClO}_3 \xrightarrow{t}$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) KClO_4
- 2) KCl
- 3) KClO_3
- 4) KCl и KClO
- 5) KClO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 14 Установите соответствие между названием соли и её способностью к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) бромид рубидия
Б) хлорид алюминия
В) перхлорат натрия
Г) фторид аммония

СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизу не подвергается
2) гидролиз по катиону
3) гидролиз по аниону
4) гидролиз по катиону и аниону

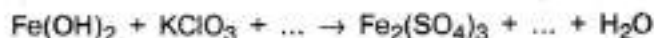
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

При выполнении заданий 15–16 подробно запишите ход их решения. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 15 Составьте уравнение реакции, используя метод электронного баланса для расстановки коэффициентов. Определите окислитель и восстановитель.



- 16 Водный раствор бромида меди(II) подвергли электролизу. К выделившемуся на аноде простому веществу добавили металлический калий. Образовавшуюся соль обработали концентрированной серной кислотой, при этом наблюдалось окрашивание раствора в красно-коричневый цвет и образование газа с резким запахом. Данный газ пропустили через хлорную воду. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

КИСЛОРОД И СЕРА

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

**Химические свойства кислорода. Способы получения кислорода.
Пероксид водорода**

- 1 Напишите уравнения приведённых ниже реакций, которые подтверждают химические свойства кислорода.

- а) натрия с кислородом
б) серы с кислородом
в) сульфида цинка с кислородом
г) горение метана

2 Напишите уравнения следующих реакций, в ходе которых выделяется кислород.

- а) разложения перманганата калия
- б) разложения хлората калия в присутствии катализатора
- в) разложения пероксида водорода

3 Напишите уравнения реакций, которые подтверждают окислительно-восстановительные свойства пероксида водорода. Укажите окислитель и восстановитель.

- а) $KI + H_2O_2 + H_2SO_4 \rightarrow$
- б) $H_2O_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$

Химические свойства серы

4 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства серы.

- а) $S + H_2 \rightarrow$
- б) $S + O_2 \rightarrow$
- в) $S + Fe \rightarrow$
- г) $S + Al \rightarrow$

5 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства серы.

- а) $S + HNO_3(\text{конц.}) \rightarrow$
- б) $S + H_2SO_4(\text{конц.}) \rightarrow$
- в) $S + NaOH(\text{конц.}) \rightarrow$

Химические свойства соединений серы

6 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства сероводорода.

- а) $H_2S + NaOH \rightarrow$
- б) $H_2S + Cu(NO_3)_2 \rightarrow$
- в) $H_2S + O_2(\text{изб.}) \rightarrow$
- г) $H_2S + O_2(\text{недостаток}) \rightarrow$

7 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства сульфидов.

- а) $K_2S + Br_2 \rightarrow$
- б) $CuS + O_2 \rightarrow$
- в) $K_2S + HCl \rightarrow$
- г) $Cr_2(SO_4)_3 + K_2S + H_2O \rightarrow$

8 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают кислотно-основные свойства оксида серы(IV) как кислотного оксида.

- а) $SO_2 + BaO \rightarrow$
- б) $SO_2 + Ca(OH)_2(\text{изб.}) \rightarrow$
- в) $Ca(OH)_2 + SO_2(\text{изб.}) \rightarrow$

9 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают окислительно-восстановительные свойства оксида серы(IV).

- а) $H_2S + SO_2 \rightarrow$
- б) $SO_2 + Cl_2 + H_2O \rightarrow$

10 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства сульфитов.

- а) $Ba(NO_3)_2 + K_2SO_3 \rightarrow$
- б) $K_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$
- в) $Al_2(SO_4)_3 + K_2SO_3 + H_2O \rightarrow$

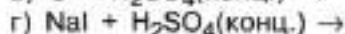
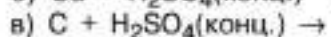
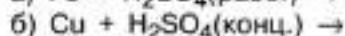
11 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают кислотные свойства серной кислоты.

- а) $Fe_2O_3 + H_2SO_4 \rightarrow$
- б) $Cu(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$
- в) $K_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$

12 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства серной кислоты. Отметьте, в каких условиях образуется средняя, а в каких кислая соль.

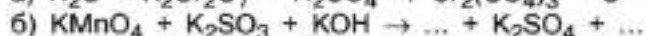
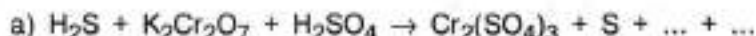
- а) $KOH + H_2SO_4(\text{изб.}) \rightarrow$
- б) $KOH(\text{изб.}) + H_2SO_4 \rightarrow$

13 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают окислительные свойства серной кислоты.



14 Определите, какие из веществ – K_2CO_3 , Ag , NaOH , Zn , CO_2 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, P – реагируют: а) с водным раствором серной кислоты; б) с концентрированной серной кислотой. Напишите уравнения соответствующих реакций.

15 Составьте уравнения следующих реакций, используя метод электронного баланса для расстановки коэффициентов. Укажите окислитель и восстановитель.



Генетический ряд серы и её соединений

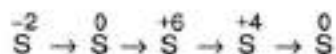
16 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



17 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



18 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной последовательностью изменения степеней окисления атома серы в составе реагирующих веществ.



19 Некоторое количество сульфида железа(II) разделили на две части. Одну из них обработали соляной кислотой, а другую подвергли обжигу на воздухе. При взаимодействии выделившихся газов образовалось простое вещество жёлтого цвета. Полученное вещество нагрели с концентрированной азотной кислотой, при этом выделился бурый газ. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

20 На сульфид калия подействовали соляной кислотой. Выделившийся газ пропустили через иодную воду. Образовавшееся в результате простое вещество нагрели с концентрированным раствором серной кислоты и наблюдали выделение газа. Газ пропустили через избыток раствора гидроксида натрия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

21 Серу сожгли в избытке кислорода. Образовавшийся газ пропускали в раствор гидроксида бария до полного растворения первоначально выделившегося белого осадка. На образовавшийся раствор подействовали бромоводородной кислотой. Выделившийся при этом газ пропустили через водный раствор перманганата калия, при этом раствор постепенно обесцветился. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Ответом к заданиям 1–14 является последовательность цифр. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в тексте работы.

1 Из предложенного перечня элементов выберите два элемента, содержащих два неспаренных электрона на внешнем уровне в основном состоянии.

- 1) кальций
- 2) сера
- 3) кислород
- 4) хлор
- 5) магний

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

2 Из предложенного перечня рядов элементов выберите два ряда, в которых элементы расположены в порядке усиления неметаллических свойств.

- 1) Se → S → O
- 2) F → Cl → Br
- 3) P → Si → Al
- 4) O → N → S
- 5) C → N → O

Запишите в поле ответа номера выбранных рядов.

Ответ:

3 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества молекулярного строения.

- 1) пероксид натрия
- 2) оксид кремния(IV)
- 3) оксид серы(IV)
- 4) оксид калия
- 5) сера

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

4 Из предложенного перечня соединений выберите два соединения X и Y. В соединении X сера проявляет низшую степень окисления, а в соединении Y — высшую степень окисления.

- 1) Al_2S_3
- 2) $KHSO_4$
- 3) $Ca(HSO_3)_2$
- 4) $SOCl_2$
- 5) SCl_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y
<input type="text"/>	<input type="text"/>

5 Из предложенного перечня веществ выберите те вещества, с которыми реагирует сера.

- 1) Cl_2 и $NaCl$
- 2) O_2 и Mg
- 3) He и Ne
- 4) Fe и H_2
- 5) Br_2 и SiO_2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми не взаимодействует сера.

- 1) H_2SO_4 (конц.)
- 2) HCl
- 3) Al
- 4) SO_2
- 5) KOH

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

7 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми реагирует оксид серы(IV).

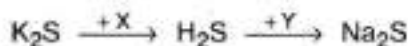
- 1) медь и кислород
- 2) вода и кислород
- 3) вода и хлороводород
- 4) магний и водород
- 5) оксид бария и гидроксид натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8 В схеме превращений



веществами **X** и **Y** могут быть соответственно

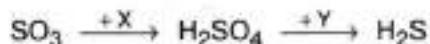
- 1) NaOH
- 2) H₂O
- 3) H₂CO₃
- 4) NaHS
- 5) H₂SO₄(p-p)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

9 В схеме превращений



веществами **X** и **Y** являются

- 1) H₂O
- 2) Ca
- 3) Cu
- 4) HNO₃
- 5) S

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10 Из предложенного перечня реакций выберите две реакции, которые одновременно являются реакциями разложения и окислительно-восстановительными реакциями.

- 1) $\text{H}_2\text{SO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
- 2) $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$
- 3) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- 4) $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- 5) $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$

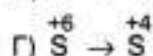
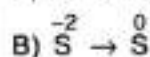
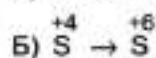
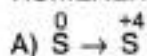
Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

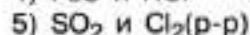
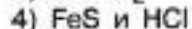
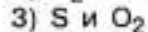
--	--

11 Установите соответствие между изменением степени окисления серы и формулами веществ, при взаимодействии которых это изменение происходит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ



ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ



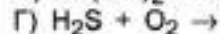
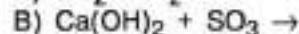
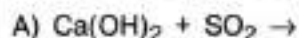
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

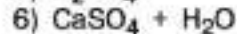
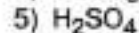
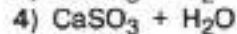
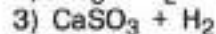
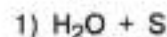
А	Б	В	Г

12 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 13 Установите соответствие между названием соли и её отношением к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) сульфид натрия
Б) сульфат калия
В) сульфид алюминия
Г) сульфат меди(II)

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизу не подвергается
2) гидролиз по катиону
3) гидролиз по аниону
4) гидролиз по катиону и аниону

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 14 Установите соответствие между стадией производства серной кислоты и суждением, являющимся справедливым для этой стадии производства: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СТАДИЯ ПРОИЗВОДСТВА
СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

- А) обжиг пирита
Б) окисление оксида серы(IV)
В) поглощение оксида серы(VI)

СУЖДЕНИЕ О СТАДИИ ПРОИЗВОДСТВА

- 1) процесс проводится в поглотительной башне
2) используется принцип «кипящего слоя»
3) реакция проводится в присутствии катализатора
4) реакция проводится при пониженном давлении

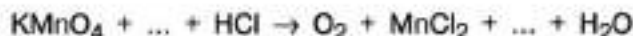
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

При выполнении заданий 15–16 подробно запишите ход их решения. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 15 Составьте уравнение реакции, используя метод электронного баланса для расстановки коэффициентов. Определите окислитель и восстановитель.



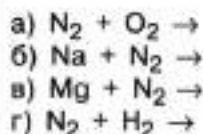
- 16 Сероводород сожгли в избытке кислорода. Образовавшийся газ пропустили через избыток раствора гидроксида калия. К образовавшемуся раствору добавили раствор перманганата калия, содержащий гидроксид калия, и наблюдали изменение цвета раствора на зелёный. При взаимодействии одной из полученных солей с раствором сульфида калия, подкисленным соляной кислотой, наблюдалось обесцвечивание раствора и выпадение жёлтого осадка. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

АЗОТ

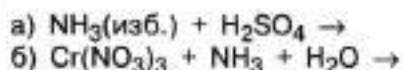
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

Химические свойства азота. Химические свойства аммиака и солей аммония

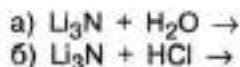
- 1 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства азота.



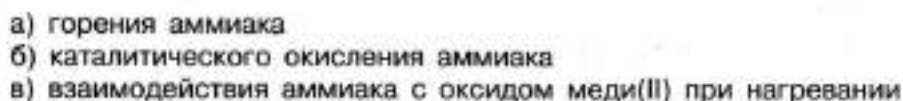
- 2 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства аммиака.



- 3 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства нитридов.



- 4 Напишите уравнения реакций, которые подтверждают восстановительные свойства аммиака.



5 Напишите уравнения реакций, которые подтверждают восстановительные свойства аммиака.

- а) взаимодействия аммиака с хлором
- б) взаимодействия аммиака с водным раствором перманганата калия

6 Напишите уравнения следующих реакций с участием солей аммония:

- а) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$
- б) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$
- в) $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$

7 Напишите уравнения реакций термического разложения следующих солей аммония:

- а) гидрокарбоната аммония
- б) бромида аммония

Отметьте, что реакции разложения протекают без изменения степени окисления.

8 Напишите уравнения реакций термического разложения следующих солей аммония:

- а) нитрата аммония
- б) нитрита аммония
- в) дихромата аммония

Отметьте, что реакции разложения являются окислительно-восстановительными.

9 Определите, какие из веществ – FeSO_4 , HI , Fe , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, K_2SO_3 , HNO_3 – реагируют с водным раствором аммиака. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их протекания.

10 Определите, какие из веществ – K_2SO_3 , AgNO_3 , NaOH , Fe , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, NH_3 – реагируют с водным раствором хлорида аммония. Напишите уравнения реакций и укажите условия их протекания.

**Химические свойства кислородсодержащих соединений азота:
оксидов, азотистой и азотной кислот, нитритов и нитратов**

11 Закончите уравнения следующих реакций с участием оксидов азота.

- a) $\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow$
- б) $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- в) $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- г) $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$

12 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства оксида азота(IV).

- a) $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- б) $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow$
- в) $\text{NO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$

13 Напишите уравнения трёх реакций, с помощью которых можно получить оксид азота(II).

14 Напишите уравнения трёх реакций, с помощью которых можно получить оксид азота (IV).

15 Равновесие реакции димеризации NO_2 при охлаждении смещается в сторону образования димера N_2O_4 . Напишите уравнение этой реакции и сделайте вывод о том, является она экзо- или эндотермической.

16 Составьте уравнения реакций, которые подтверждают окислительно-восстановительные свойства нитритов.

- a) $\text{K}_2\text{S} + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- б) $\text{KNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

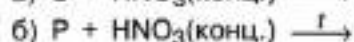
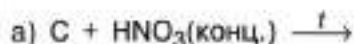
17 Составьте уравнения реакций, которые подтверждают окислительно-восстановительные свойства нитритов.

- a) $\text{KNO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- б) $\text{KNO}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

18 Составьте уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства азотной кислоты.

- a) $\text{Zn} + \text{HNO}_3(\text{разб.}) \rightarrow \text{N}_2 + \dots$
- б) $\text{Ag} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow$
- в) $\text{Mg} + \text{HNO}_3(\text{разб.}) \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 + \dots$

19 Составьте уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства азотной кислоты.



20 Напишите уравнения термического разложения следующих нитратов:

а) нитрата натрия

б) нитрата цинка

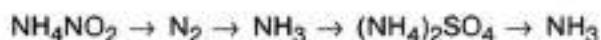
в) нитрата железа(III)

г) нитрата серебра

21 Определите, какие из перечисленных веществ – Cu, KCl, Al, Fe(OH)₃, Na₂CO₃, CuSO₄ – реагируют с разбавленным раствором азотной кислоты. Напишите уравнения реакций и укажите условия их протекания.

Генетический ряд азота и его соединений

22 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



23 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



24 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



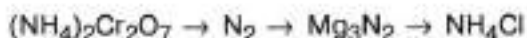
25 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 26 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 27 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 28 Порошок магния нагрели в атмосфере азота. При взаимодействии полученного вещества с водой выделился газ. Газ пропустили через водный раствор сульфата железа(III), в результате чего образовался бурый осадок. Осадок отделили, а к оставшемуся раствору добавили раствор нитрата бария. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

- 29 Медь растворили в разбавленной азотной кислоте. Полученную при этом соль высушили и затем прокалили. Выделившуюся газовую смесь полностью поглотили водой. К образовавшемуся в результате раствору добавили гидроксид кальция. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Ответом к заданиям 1–16 является последовательность цифр. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в тексте работы.

- 1 Из предложенного перечня элементов выберите два элемента, атомы которых имеют электронную конфигурацию, сходную с электронной конфигурацией атома азота.

- 1) O
- 2) P
- 3) Na
- 4) As
- 5) C

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2 Из предложенного перечня рядов элементов выберите два ряда, в которых элементы расположены в порядке усиления неметаллических свойств.

- 1) Li → Be → N
- 2) P → As → Sb
- 3) N → C → B
- 4) C → B → Li
- 5) As → P → N

Запишите в поле ответа номера выбранных рядов.

Ответ:

- 3 Установите соответствие между названием соединения и типом химической связи в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

- A) аммиак
- Б) азотистая кислота
- В) нитрид калия

ТИП ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

- 1) ковалентная неполярная
- 2) ковалентная полярная
- 3) ионная
- 4) металлическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

- 4 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества **немолекулярного** строения.

- 1) нитрат аммония
- 2) оксид азота(IV)
- 3) аммиак
- 4) нитрид кальция
- 5) азот

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

- 5 Установите соответствие между формулой иона и степенью окисления азота в этом ионе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ИОНА

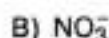
СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА



1) -1



2) +4



3) +3

4) -3

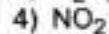
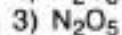
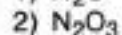
5) +5

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 6 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые относятся к несолеобразующим оксидам.



Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

- 7 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми может реагировать азот.

1) гидроксид калия

2) хлорид цинка

3) литий

4) водород

5) вода

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

8 Из предложенного перечня веществ выберите те вещества, с каждым из которых может реагировать карбонат аммония.

- 1) HCl (р-р) и NaOH
- 2) CaCl_2 и HNO_3
- 3) NaCl и $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и CuCl_2
- 5) MgO и H_2SO_4

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

9 Из предложенного перечня веществ выберите те вещества, с каждым из которых может реагировать азотная кислота.

- 1) хлор и железо
- 2) магний и фосфор
- 3) гидроксид натрия и гидрокарбонат калия
- 4) нитрат калия и гидросульфат натрия
- 5) сера и кислород

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

10 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, разложение которых при нагревании **не является** окислительно-восстановительным процессом.

- 1) хлорид аммония
- 2) азотная кислота
- 3) нитрат натрия
- 4) сульфат аммония
- 5) нитрит аммония

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

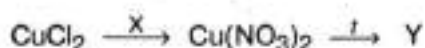
11 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые являются нетоксичными.

- 1) H_2S
- 2) CO
- 3) O_2
- 4) N_2
- 5) NH_3

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

12 В схеме превращений



веществами X и Y являются соответственно

- 1) AgNO_3
- 2) CuO
- 3) $\text{Cu(NO}_2)_2$
- 4) Cu
- 5) HNO_3

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

13 Установите соответствие между уравнением реакции и формулой вещества, являющегося окислителем в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- A) $\text{SO}_2 + \text{NO}_2 = \text{SO}_3 + \text{NO}$
- Б) $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$
- В) $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$
- Г) $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} = 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

ОКИСЛИТЕЛЬ

- 1) NH_3
- 2) O_2
- 3) NO_2
- 4) NO
- 5) SO_2
- 6) N_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

14 Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- A) NaNO_3
- Б) $\text{Zn(NO}_3)_2$
- В) RbNO_2
- Г) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

СРЕДА РАСТВОРА

- 1) кислотная
- 2) щелочная
- 3) нейтральная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

- 15 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

- А) NH_4Br
 Б) HNO_3
 В) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 Г) Na

РЕАГЕНТЫ

- 1) HCl , NO_2 , Na_3PO_4
 2) AgNO_3 , KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 3) Cu , S , C
 4) CaO , Br_2 , K_2SO_4
 5) S , Cl_2 , H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 16 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{FeO} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow$
 Б) $\text{FeCl}_3 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 В) $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow$
 Г) $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{р-р}) \rightarrow$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
 2) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 5) $\text{CuNO}_3 + \text{H}_2$
 6) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

При выполнении заданий 17–18 подробно запишите ход их решения. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 17 Составьте уравнение реакции, используя для расстановки коэффициентов метод электронного баланса. Определите окислитель и восстановитель.



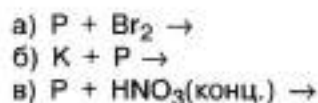
- 18 Аммиак пропустили через бромоводородную кислоту. К полученному раствору добавили раствор нитрата серебра. Выпавший осадок отделили и нагрели с порошком цинка. На образовавшийся в ходе реакции металл подействовали концентрированной азотной кислотой, при этом выделился бурый газ. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

ФОСФОР

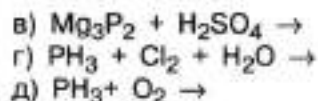
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

Химические свойства фосфора и его соединений

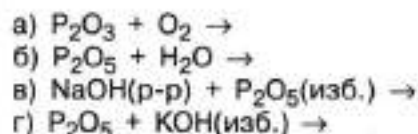
- 1 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства фосфора.



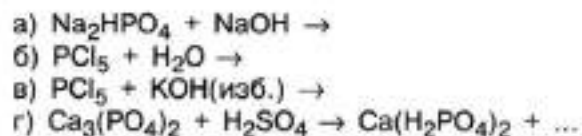
- 2 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства фосфина и фосфидов.



- 3 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства оксидов фосфора.



- 4 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства соединений фосфора в степени окисления +5.



5 Составьте уравнения следующих окислительно-восстановительных реакций. Расставьте коэффициенты, используя метод электронного баланса.

- а) $P + HNO_3(\text{конц.}) \rightarrow$
 б) $Ca_3(PO_4)_2 + C + SiO_2 \rightarrow$
 в) $Na_3P + Na_2Cr_2O_7 + HCl \rightarrow$

6 Составьте уравнения следующих окислительно-восстановительных реакций. Расставьте коэффициенты, используя метод электронного баланса.

- а) $P_2O_3 + Cl_2 + H_2O \rightarrow$
 б) $P_2O_3 + H_2SO_4(\text{конц.}) \rightarrow$
 в) $P_2O_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$

7 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно получить следующие вещества: а) ортофосфат бария; б) ортофосфорную кислоту.

8 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно получить следующие вещества: а) оксид фосфора(V); б) фосфин.

9 Определите, какие из приведённых веществ — O_2 , Mg , $HNO_3(\text{конц.})$, $H_2SO_4(\text{разб.})$, K_2CO_3 , $KClO_3$ — реагируют с фосфором. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их протекания.

10 Определите, какие из приведённых веществ — O_2 , HCl , CaO , CO_2 , Na_2S , H_2O , $Ba(OH)_2$, — реагируют с оксидом фосфора(V). Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их протекания.

Генетический ряд фосфора и его соединений

11 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



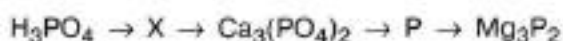
12 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 13 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 14 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 15 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 16 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



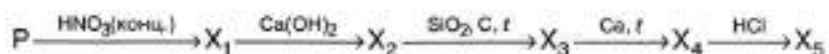
- 17 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 18 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 19 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 20 Фосфор нагрели в атмосфере хлора. Получившееся в результате вещество поместили в избыток раствора гидроксида калия. В образовавшийся раствор добавили хлорид алюминия и наблюдали образование белого осадка. Осадок отфильтровали, а оставшийся раствор подвергли электролизу. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Ответом к заданиям 1–14 является последовательность цифр. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в тексте работы.

1. Для выполнения заданий 1–3 используйте предложенный ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

1) Cl 2) N 3) O 4) P 5) S

1 Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов содержат во внешнем слое в невозбужденном состоянии три неспаренных электрона.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

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 возрастания их окислительной способности.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3 Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют низшую степень окисления, равную –3.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

4 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества с ионным типом связи.

- 1) ортофосфорная кислота
- 2) фосфид кальция
- 3) оксид фосфора(V)
- 4) фосфат натрия
- 5) фосфин

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

5 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых фосфор имеет степень окисления, равную +5.

- 1) NaH_2PO_2
- 2) Na_2HPO_3
- 3) H_3PO_3
- 4) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$
- 5) AgPO_3

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества молекулярного строения.

- 1) белый фосфор
- 2) фосфид кальция
- 3) фосфин
- 4) фосфат натрия
- 5) фосфид калия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

7 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует фосфор.

- 1) гидроксид натрия
- 2) кислород
- 3) водород
- 4) хлорид калия
- 5) оксид кальция

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

8 Из предложенного перечня веществ выберите те вещества, которые взаимодействуют между собой.

- 1) CO и H_3PO_4
- 2) H_3PO_4 и H_2O
- 3) MgO и P_2O_5
- 4) P_2O_5 и SO_3
- 5) PCl_5 и H_2O

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

9 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых может взаимодействовать фосфорная кислота.

- 1) серная кислота
- 2) магний
- 3) кислород
- 4) гидроксид калия
- 5) хлор

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

10 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых может взаимодействовать гидрофосфат натрия.

- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 2) NaCl
- 3) CaCO_3
- 4) NaOH
- 5) Na_3PO_4

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

11 Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{PH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$
- Б) $\text{P} + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{HPO}_3 + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$
- В) $\text{P} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{PBr}_3$
- Г) $\text{PCl}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{PCl}_5$

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ

- 1) $-3 \rightarrow +5$
- 2) $0 \rightarrow -1$
- 3) $0 \rightarrow +3$
- 4) $+3 \rightarrow +5$
- 5) $0 \rightarrow -2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

- 12 Установите соответствие между схемой реакции и свойством элемента фосфора, которое он проявляет в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $H_3PO_4 + Na_2O \rightarrow$
 Б) $P + Cl_2 + NaOH \rightarrow$
 В) $P + K \rightarrow$
 Г) $PCl_5 + H_2O \rightarrow$

СВОЙСТВО ФОСФОРА

- 1) является окислителем
 2) является восстановителем
 3) не проявляет окислительно-восстановительных свойств
 4) является и окислителем, и восстановителем

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 13 Установите соответствие между формулой соли и её отношением к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) NH_4NO_3
 Б) Na_3PO_4
 В) $RbNO_2$
 Г) K_2HPO_4

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролиз по катиону
 2) гидролиз по аниону
 3) гидролиз по катиону и аниону
 4) гидролизу не подвергается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 14 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

- А) P
 Б) P_2O_3
 В) H_3PO_4
 Г) $ZnCl_2$

РЕАГЕНТЫ

- 1) H_2SO_4 (конц.), O_2 , Fe
 2) O_2 , K_2O , $Ca(OH)_2$
 3) SO_3 , O_2 , CO_2
 4) P, NaBr, $BaCl_2$
 5) NaOH, $AgNO_3$, KOH

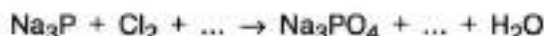
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

При выполнении заданий 15–16 подробно запишите ход их решения. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 15 Составьте уравнение реакции, используя метод электронного баланса для расстановки коэффициентов. Определите окислитель и восстановитель.



- 16 К раствору дигидрофосфата кальция добавили избыток раствора гидроксида кальция. Выпавший осадок отделили, высушили и прокалили с оксидом кремния и углеродом. Образовавшееся простое вещество сожгли в избытке кислорода. Продукт этой реакции обработали избытком водного раствора гидроксида лития. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

УГЛЕРОД И КРЕМНИЙ

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

Химические свойства углерода и соединений углерода

- 1 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства углерода.

- а) $\text{C} + \text{Br}_2 \rightarrow$
 б) $\text{C} + \text{S} \rightarrow$
 в) $\text{C} + \text{Al} \rightarrow$

- 2 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства углерода.

- а) $\text{C} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 б) $\text{HNO}_3 + \text{C} \rightarrow$
 в) $\text{C} + \text{CuO} \rightarrow$

- 3 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства углерода.

- а) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{C} + \text{SiO}_2 \rightarrow$
 б) $\text{CaO} + \text{C} \rightarrow$
 в) $\text{C} + \text{CO}_2 \rightarrow$

- 4 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства метана.

- а) $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t}$
 б) $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow$

5 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства карбидов металлов.

- а) $Al_4C_3 + H_2O \rightarrow$
- б) $CaC_2 + HCl \rightarrow$
- в) $Al_4C_3 + O_2 \rightarrow$

6 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства оксида углерода(II). Укажите условия протекания процессов.

- а) $CO + O_2 \rightarrow$
- б) $CuO + CO \rightarrow$
- в) $CO + Cl_2 + NaOH \rightarrow$

7 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства оксида углерода(IV).

- а) $CO_2 + MgO \rightarrow$
- б) $CO_2 + KOH(изб.) \rightarrow$
- в) $CO_2(изб) + KOH \rightarrow$
- г) $CO_2 + H_2O + CaCO_3 \rightarrow$

8 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства оксида углерода(IV).

- а) $CO_2 + H_2O + K_2SiO_3 \rightarrow$
- б) $K[Al(OH)_4] + CO_2 \rightarrow$
- в) $NH_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow$

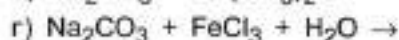
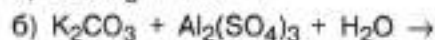
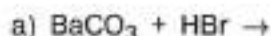
9 Напишите уравнение термического разложения карбонатов и гидрокарбонатов.

- а) $Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t}$
- б) $NaHCO_3 \xrightarrow{t}$
- в) $CaCO_3 \xrightarrow{t}$
- г) $NH_4HCO_3 \xrightarrow{t}$

10 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства карбонатов и гидрокарбонатов. Укажите условия протекания процессов.

- а) $KHCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$
- б) $Na_2CO_3 + Al_2O_3 \xrightarrow{t}$
- в) $KHCO_3 + KOH \rightarrow$
- г) $KHCO_3 + Ba(OH)_2 \rightarrow$

11 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства карбонатов.



12 Предложите по три способа получения каждого из указанных веществ. Напишите уравнения соответствующих реакций.

а) карбонат натрия

б) оксид углерода(II)

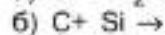
в) оксид углерода(IV)

13 Определите, с какими из веществ — NaOH , H_2SO_4 (конц.), O_2 , H_2 , HCl , HNO_3 (конц.), MgO — взаимодействует углерод. Напишите уравнения протекающих реакций и укажите условия их проведения.

14 Определите, с какими из веществ — $\text{Ca}(\text{OH})_2$, N_2 , NaOH , HBr , HNO_3 (р-р), KCl — взаимодействует гидрокарбонат натрия. Напишите уравнения протекающих реакций и укажите условия их проведения.

Химические свойства кремния и его соединений

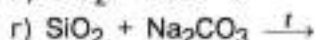
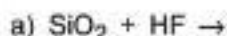
15 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства кремния.



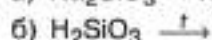
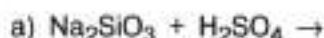
16 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства соединений кремния.



17 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства оксида кремния.



18 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства кремниевой кислоты и силикатов.

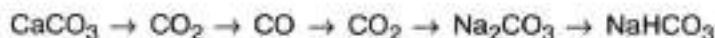


19 Определите, с какими из веществ – NaOH, HCl, H₂SO₄(конц), HF, Br₂, Mg – взаимодействует оксид кремния. Напишите уравнения протекающих реакций и укажите условия их проведения.

Генетический ряд углерода и его соединений.

Генетический ряд кремния и его соединений

20 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



21 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



22 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



23 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 24 Кремний прореагировал с хлором. Получившееся при этом вещество обработали водой. Осадок, выделившийся в результате гидролиза, прокалили. Полученное после прокаливания твёрдое вещество поместили в концентрированный раствор гидроксида натрия. Через образовавшийся раствор пропустили углекислый газ, при этом наблюдали образование осадка. Осадок отделили, а к оставшемуся раствору прилили раствор нитрата хрома(III). Образовавшийся при этом газ пропустили через раствор гидроксида бария и наблюдали образование осадка. Напишите уравнения описанных реакций.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Ответом к заданиям 1–14 является последовательность цифр. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в тексте работы.

- 1 Из приведённого списка электронных конфигураций выберите две конфигурации, которые соответствуют возбуждённому состоянию.

- 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
- 2) $1s^2 2s^2 2p^1$
- 3) $1s^2 2s^1 2p^3$
- 4) $1s^2 2s^1$
- 5) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3$

Запишите в поле ответа номера выбранных электронных конфигураций.

Ответ:

- 2 Из приведённого списка утверждений выберите два утверждения, которые справедливы для ряда элементов $\text{Si} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{Cl}$.

- 1) в ряду уменьшается электроотрицательность атомов
- 2) в ряду увеличивается число внешних электронов в атомах
- 3) в ряду усиливаются металлические свойства
- 4) в ряду уменьшаются радиусы атомов
- 5) в ряду увеличивается число электронных слоев в атомах

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

3 Из приведённого списка веществ выберите два вещества с ковалентной неполярной связью.

- 1) алмаз
- 2) кремний
- 3) медь
- 4) метан
- 5) карбид кремния

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

4 Из приведённого списка веществ выберите две пары веществ немолекулярного строения.

- 1) хлороводород и оксид кремния
- 2) оксид серы(IV) и нитрат железа(III)
- 3) иод и оксид углерода(IV)
- 4) бромид калия и алмаз
- 5) кремний и карбид кремния

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

5 Из предложенного перечня веществ выберите три вещества, которые относятся к классу кислот.

- 1) CH_4
- 2) NH_3
- 3) HF
- 4) HCOOH
- 5) HBr
- 6) SiH_4

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6 Из предложенного перечня веществ выберите те вещества, которые вступают в реакцию с оксидом углерода(II).

- 1) Ca(OH)_2 и Ag
- 2) NaCl и AgNO_3
- 3) CuO и Fe_2O_3
- 4) O_2 и Mg
- 5) H_2 и Na_2O_2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

7 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые вступают в реакцию с кремнием.

- 1) кальций
- 2) азот
- 3) этан
- 4) гидроксид калия
- 5) хлорид лития

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8 Из приведённого списка выберите те пары веществ, реакция между которыми практически осуществима.

- 1) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ и K_2SiO_3
- 2) KCl и Na_2SiO_3
- 3) FeSO_4 и KCl
- 4) K_2S и NaCl
- 5) NaHCO_3 и H_2SO_4

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

9 В схеме превращений



веществами **X** и **Y** могут быть соответственно

- 1) KCl
- 2) H_2O
- 3) KOH
- 4) HCl
- 5) Na_2CO_3

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10 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) С
Б) SiO₂
В) H₂SO₄
Г) CuSO₄

- 1) NaCl, Zn, O₂
2) H₃PO₄, Cl₂, H₂O
3) LiOH, Ba(NO₃)₂, (NH₄)₂S
4) HF, Na₂CO₃, KOH
5) O₂, H₂, Mg

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 11 Установите соответствие между двумя веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТ

- А) Na₂SO₄ и K₂SO₃
Б) CaCO₃ и Ca₃(PO₄)₂
В) NaCl и HCl
Г) Na₂CO₃ и Na₂SiO₃

- 1) NaNO₃(р-р)
2) HBr(р-р)
3) LiCl (р-р)
4) NaOH(р-р)
5) NaHCO₃

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

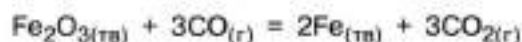
- 12 Из перечисленного списка солей выберите две соли, в растворах которых фенолфталеин окрашен в малиновый цвет.

- 1) NaHCO₃ 2) BaCl₂ 3) Ca(NO₃)₂ 4) K₂CO₃ 5) FeSO₄

Запишите в поле ответа номера выбранных солей.

Ответ:

- 13 Из предложенного перечня воздействий выберите два внешних воздействия, которые **не оказывают** влияния на скорость реакции:



- 1) уменьшение давления
- 2) увеличение концентрации углекислого газа
- 3) измельчение железа
- 4) понижение температуры
- 5) повышение температуры

Запишите в поле ответа номера выбранных воздействий.

Ответ:

--	--

- 14 Установите соответствие между схемой реакции и свойством углерода, которое этот элемент проявляет в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- A) $\text{Al}_4\text{C}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{CH}_4$
- Б) $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
- В) $\text{CO}_2 + \text{Mg} \rightarrow \text{CO} + \text{MgO}$
- Г) $\text{HCl} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

СВОЙСТВО УГЛЕРОДА

- 1) окислитель
- 2) восстановитель
- 3) и окислитель, и восстановитель
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

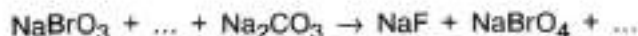
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

При выполнении заданий 15–16 подробно запишите ход их решения. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 15 Составьте уравнение реакции, используя метод электронного баланса для расстановки коэффициентов. Определите окислитель и восстановитель.



- 16 Карбид кремния прореагировал с кислородом. Выделившийся при этом газ пропустили через избыток раствора гидроксида калия. К раствору полученной соли добавили раствор бромид алюминия, при этом наблюдали образование осадка и выделение газа. Выделившийся газ пропустили через известковую воду, причем наблюдали образование прозрачного раствора. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

МЕТАЛЛЫ ГЛАВНЫХ ПОДГРУПП**ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ**

*Химические свойства металлов IA- и IIA-групп.
Химические свойства соединений этих металлов*

1 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства металлов IA-группы.

- а) $\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow$
- б) $\text{K} + \text{S} \rightarrow$
- в) $\text{Li} + \text{N}_2 \rightarrow$
- г) $\text{Na} + \text{H}_2 \rightarrow$

2 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства металлов IIA-группы.

- а) $\text{P} + \text{Ca} \rightarrow$
- б) $\text{Ba} + \text{Br}_2 \rightarrow$
- в) $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow$
- г) $\text{Ca} + \text{H}_2 \rightarrow$

3 Закончите уравнения реакций, которые характеризуют взаимодействие металлов и оксидов металлов IA- и IIA-групп с водой.

- а) $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- б) $\text{Ba} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- в) $\text{Rb}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- г) $\text{SrO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

4 Закончите уравнения реакций, которые характеризуют взаимодействие металлов IA- и IIA-групп с кислотами.

- а) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na} \rightarrow$
- б) $\text{HNO}_3(\text{p-p}) + \text{Ca} \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 + \dots + \dots$
- в) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p}) \rightarrow$
- г) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) \rightarrow \text{H}_2\text{S} + \dots + \dots$

5 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства оксидов щелочных и щелочноземельных металлов.

- а) $\text{Na}_2\text{O} + \text{SO}_3 \rightarrow$
- б) $\text{K}_2\text{O} + \text{ZnO} \xrightarrow{t}$
- в) $\text{BaO} + \text{HBr} \rightarrow$
- г) $\text{CO}_2 + \text{MgO} \rightarrow$

6 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства гидроксидов щелочных и щелочноземельных металлов.

- а) $\text{SO}_2 + \text{KOH}(\text{изб.}) \rightarrow$
- б) $\text{SO}_2(\text{изб.}) + \text{KOH} \rightarrow$
- в) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH}(\text{изб.}) \rightarrow$
- г) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{изб.}) + \text{NaOH} \rightarrow$

7 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства гидроксидов щелочных и щелочноземельных металлов.

- а) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{NaOH}(\text{р-р}) \rightarrow$
- б) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow$

8 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства гидроксидов щелочных и щелочно-земельных металлов.

- а) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KOH} \rightarrow$
- б) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CuCl}_2 \rightarrow$
- в) $\text{NaHSO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$

9 Закончите уравнения реакций, которые характеризуют взаимодействие щелочей с неметаллами.

- а) $\text{KOH} + \text{S} \rightarrow$
- б) $\text{NaOH} + \text{Br}_2 \xrightarrow{t}$
- в) $\text{Si} + \text{NaOH} \rightarrow$
- г) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{Br}_2 \rightarrow$

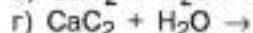
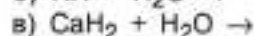
10 Напишите уравнения реакций термического разложения нитратов и карбонатов металлов IA- и IIA-групп.

- а) $\text{KNO}_3 \xrightarrow{t}$
- б) $\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{t}$
- в) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t}$
- г) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t}$

11 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства пероксида натрия.

- а) $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{Na} \rightarrow$
- б) $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow$
- в) $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + \dots + \dots$

12 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают способность к гидролизу различных соединений металлов IA- и IIA-группы.



13 В водный раствор хлорида меди(II) поместили небольшое количество металлического натрия. Напишите уравнения реакций, протекающих при этом.

14 Определите, с какими из приведённых веществ: NaOH , HCl , Br_2 , Na_2CO_3 , MgCl_2 , CO_2 — взаимодействует оксид калия. Напишите уравнения реакций.

15 Определите, с какими из приведённых веществ: H_2SO_4 , O_2 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_2 , NaOH , HBr — взаимодействует гидрокарбонат натрия. Напишите уравнения реакций и укажите условия их проведения.

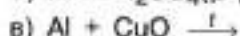
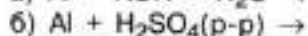
16 Напишите уравнения реакций электролиза: а) раствора хлорида калия; б) расплава бромиды натрия; в) расплава гидроксида натрия; г) раствора сульфида калия.

Химические свойства алюминия и его соединений

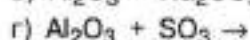
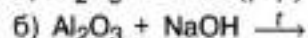
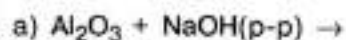
17 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства алюминия.



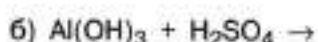
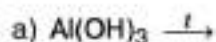
18 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства алюминия.



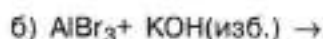
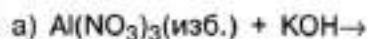
19 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства оксида алюминия.



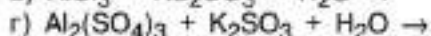
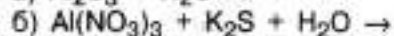
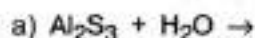
20 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства гидроксида алюминия.



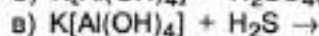
21 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают способность солей алюминия к гидролизу.



22 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают способность солей алюминия к гидролизу.



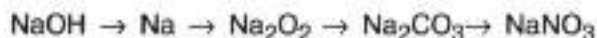
23 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства комплексных солей алюминия.



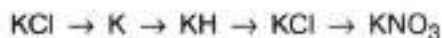
24 Определите, с какими из приведённых веществ: NaOH , $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$, O_2 , HCl , $\text{HNO}_3(\text{р-р})$, FeO – взаимодействует алюминий. Напишите уравнения соответствующих реакций.

Генетические ряды металлов

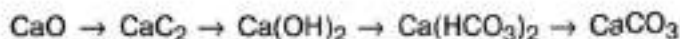
25 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



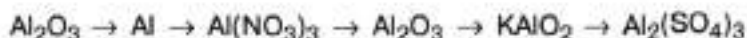
26 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 27 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 28 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 29 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



- 30 Водный раствор бромида калия подвергли электролизу. В полученный раствор поместили кусочек алюминия и наблюдали его полное растворение. Через раствор пропустили углекислый газ и наблюдали выпадение осадка. Осадок отфильтровали и прокалили, а в оставшийся раствор добавили раствор азотной кислоты. Полученный раствор аккуратно выпарили, и образовавшуюся соль прокалили. Напишите уравнения описанных реакций.

- 31 При взаимодействии оксида алюминия с азотной кислотой образовалась соль. Соль высушили и прокалили. Образовавшийся при прокаливании твёрдый остаток подвергли электролизу в расплавленном криолите. Полученный при электролизе металл нагрели с концентрированным раствором, содержащим нитрат калия и гидроксид калия, при этом выделился газ с резким запахом. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Ответом к заданиям 1–16 является последовательность цифр. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в тексте работы.

- 1 Из предложенного перечня элементов выберите два элемента, которые в основном состоянии имеют электронную конфигурацию ns^2 .

1) Be 2) O 3) Na 4) K 5) Ba

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2 Из предложенного перечня рядов элементов выберите два ряда, в которых гидроксиды расположены в порядке усиления основных свойств.

- 1) $\text{NaOH} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$
- 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Sr}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{RbOH}$
- 3) $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{NaOH}$
- 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Be}(\text{OH})_2$
- 5) $\text{KOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2$

Запишите в поле ответа номера выбранных рядов.

Ответ:

--	--

- 3 Установите соответствие между названием соединения и типом химической связи в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

- А) гидрид натрия
- Б) оксид калия
- В) кальций

ТИП ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

- 1) ковалентная неполярная
- 2) ковалентная полярная
- 3) ионная
- 4) металлическая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 4 Установите соответствие между веществом и суждением, которое является верным для этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) оксид кальция
- Б) оксид алюминия
- В) калий

СУЖДЕНИЕ О ВЕЩЕСТВЕ

- 1) проявляет амфотерные свойства
- 2) реагирует с водой с выделением водорода
- 3) **не реагирует** с серной кислотой
- 4) вступает с реакцией соединения с оксидом цинка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5 Из предложенного перечня веществ выберите три вещества, которые относятся к основным оксидам.

- 1) K_2O 2) Cr_2O_3 3) CaO 4) Na_2O_2 5) Rb_2O 6) ZnO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые при обычных условиях взаимодействуют как с кальцием, так и с алюминием.

- 1) соляная кислота 4) водород
2) азот 5) серная кислота (p-p)
3) гидроксид натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

7 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, которые образуются при взаимодействии алюминия с раствором гидроксида натрия.

- 1) $NaAlO_2$ 2) H_2 3) Al_2O_3 4) $Al(OH)_3$ 5) $Na[Al(OH)_4]$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

8 Из предложенного перечня веществ выберите два оксида, которые взаимодействуют с водой при обычной температуре.

- 1) Fe_2O_3 2) Al_2O_3 3) CaO 4) Na_2O 5) BeO

Запишите в поле ответа номера выбранных оксидов.

Ответ:

9 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми может реагировать как гидроксид натрия, так и гидроксид алюминия.

- 1) CO_2 2) H_2SO_4 3) SiO_2 4) $CuCl_2(p-p)$ 5) $HNO_3(конц.)$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

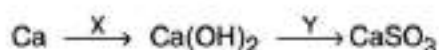
10 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми может реагировать раствор хлорида алюминия.

- 1) $Ba(NO_3)_2$ 2) $FeSO_4$ 3) K_3PO_4 4) $CaCO_3$ 5) KOH

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

11 Задана следующая схема превращений веществ;



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

- 1) H_2O 2) H_2 3) SO_3 4) SO_2 5) Cu(OH)_2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

12 Определите, между какими из предложенных веществ возможна химическая реакция.

- 1) $\text{Ba(NO}_3)_2$ и K_2CO_3
 2) MgCl_2 и $\text{Fe(NO}_3)_2$
 3) Li_2SO_4 и KCl
 4) K_2S и NaCl
 5) NaHSO_4 и NaOH

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) AlBr_3
 Б) Rb_2SO_4
 В) $\text{Ca(NO}_3)_2$
 Г) AuCl_3

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- 1) Al
 2) O_2
 3) H_2
 4) Ca
 5) Au
 6) Rb

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 14 Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- A) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
 Б) Na_2S
 В) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
 Г) KClO_4

СРЕДА РАСТВОРА

- 1) щелочная
 2) нейтральная
 3) кислая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 15 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

- A) Al_2O_3
 Б) SO_2
 В) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 Г) MgSO_4

РЕАГЕНТЫ

- 1) Cl_2 , Na_2CO_3 , HNO_3
 2) BaCl_2 , NaOH , Na_3PO_4
 3) H_2 , HCl , CO_2
 4) HBr , NaOH , KOH
 5) O_2 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 16 Установите соответствие между двумя веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- A) KCl и MgCl_2
 Б) Na_2SO_4 и KBr
 В) Fe и Ca
 Г) MgSO_4 и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

РЕАГЕНТ

- 1) BaCl_2
 2) AgBr
 3) Cu
 4) KOH
 5) H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

При выполнении заданий 17–18 подробно запишите ход их решения. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

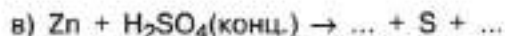
- 17 Гидрокарбонат калия прокалили. Полученную соль растворили в воде и смешали с раствором хлорида алюминия. Выпавший осадок разделили на две части, одну часть поместили в раствор гидроксида лития. Вторую часть осадка прокалили на воздухе. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.
- 18 На кристаллический хлорид калия подействовали концентрированной серной кислотой. Образовавшуюся кислую соль растворили в воде и добавили раствор гидроксида калия. К полученному раствору добавили раствор хлорида бария. Выпавший осадок отфильтровали, а оставшийся раствор подвергли электролизу. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

МЕТАЛЛЫ ПОБОЧНЫХ ПОДГРУПП

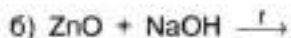
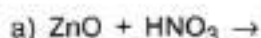
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

Химические свойства цинка и его соединений

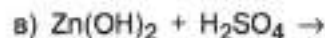
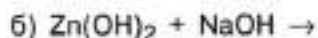
- 1 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства цинка.



- 2 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают амфотерные свойства оксида цинка.



- 3 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства гидроксида цинка.



4 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства солей цинка.

- а) $ZnCl_2(\text{изб.}) + KOH \rightarrow$
 б) $ZnCl_2 + KOH(\text{изб.}) \rightarrow$

5 Закончите уравнения реакций, характеризующие химические свойства солей цинка.

- а) $ZnSO_4 + Na_3PO_4 \rightarrow$
 б) $K_2S + Zn(NO_3)_2 \rightarrow$
 в) $ZnS + H_2SO_4(\text{р-р}) \rightarrow$
 г) $Zn(NO_3)_2 \xrightarrow{t}$

Укажите, какими признаками сопровождается протекание этих реакций.

6 Закончите уравнения реакций, характеризующие химические свойства комплексных солей цинка.

- а) $K_2[Zn(OH)_4] \xrightarrow{t}$
 б) $K_2[Zn(OH)_4] + HNO_3(\text{изб.}) \rightarrow$
 в) $K_2[Zn(OH)_4](\text{изб.}) + HCl \rightarrow$
 г) $Na_2Zn(OH)_4 + H_2S \rightarrow$

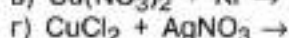
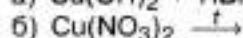
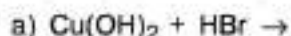
7 Определите, с какими из перечисленных веществ: гидроксидом натрия, бромоводородной кислотой, хлоридом меди(II), серной кислотой, карбонатом натрия, водой – будет взаимодействовать цинк. Напишите уравнения соответствующих реакций.

Химические свойства меди и её соединений

8 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства меди.

- а) $Cu + HNO_3(\text{конц.}) \rightarrow$
 б) $Cu + HNO_3(\text{р-р}) \rightarrow$
 в) $Cu + H_2SO_4(\text{конц.}) \rightarrow$
 г) $Cu + AgNO_3 \rightarrow$

- 9** Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства соединений меди.



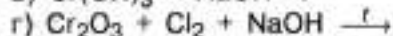
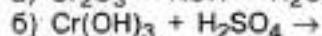
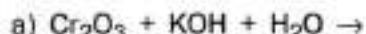
Укажите, какими признаками сопровождается протекание этих реакций.

- 10** Напишите уравнения реакций электролиза а) раствора хлорида меди(II); б) расплава хлорида меди(II); в) раствора сульфата меди(II).

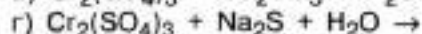
- 11** Определите, с какими из перечисленных веществ: гидроксидом калия, соляной кислотой, хлоридом цинка, азотной кислотой, кислородом, нитратом серебра, хлором – будет взаимодействовать медь. Напишите уравнения соответствующих реакций.

Химические свойства хрома и его соединений

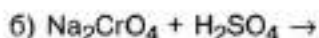
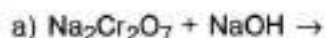
- 12** Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства оксида и гидроксида хрома(III).



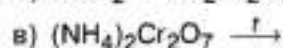
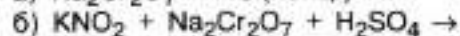
- 13** Закончите уравнения реакций, характеризующие химические свойства солей хрома в степени окисления +3.



- 14** Составьте уравнения реакций, характеризующие химические свойства солей хрома в степени окисления +6.



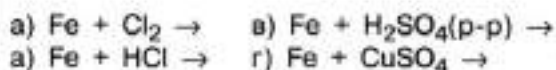
- 15** Составьте уравнения реакций, характеризующие окислительные свойства солей хрома в степени окисления +6.



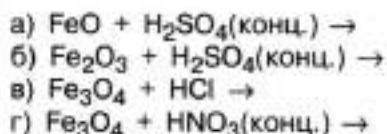
- 16 Определите, с какими из перечисленных веществ: водой, гидроксидом калия, хлоридом алюминия, серной кислотой, нитратом лития, магнием – будет взаимодействовать гидроксид хрома(III). Напишите уравнения соответствующих реакций.

Химические свойства железа и его соединений

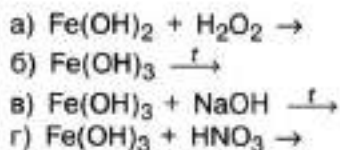
- 17 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства железа.



- 18 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства оксидов железа.



- 19 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства гидроксидов железа.

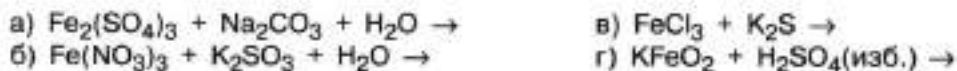


Укажите, какими признаками сопровождается протекание каждой из этих реакций.

- 20 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства солей железа.



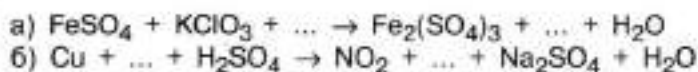
- 21 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства солей железа.



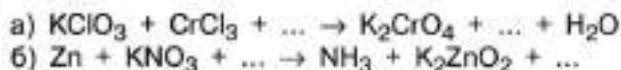
- 22 Определите, с какими из перечисленных веществ: оксидом серы(VI), гидроксидом калия, иодоводородной кислотой, хлоридом магния, водой, кислородом — будет взаимодействовать оксид железа(II). Напишите уравнения соответствующих реакций.
- 23 Определите, с какими из перечисленных веществ: карбонатом натрия, медью, бромидом бария, кислородом, гидроксидом лития, хлоридом серебра — будет взаимодействовать раствор сульфата железа(III). Напишите уравнения соответствующих реакций.

**Окислительно-восстановительные свойства
металлов побочных подгрупп**

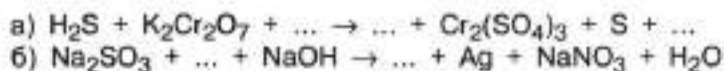
- 24 Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронного баланса для расстановки коэффициентов. Определите окислитель и восстановитель.



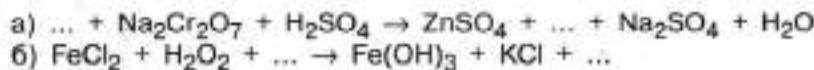
- 25 Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронного баланса для расстановки коэффициентов. Определите окислитель и восстановитель.



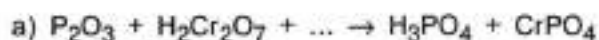
- 26 Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронного баланса для расстановки коэффициентов. Определите окислитель и восстановитель.



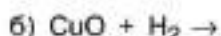
- 27 Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронного баланса для расстановки коэффициентов. Определите окислитель и восстановитель.



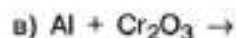
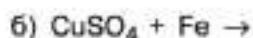
- 28 Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронного баланса для расстановки коэффициентов. Определите окислитель и восстановитель.



29 Напишите уравнения реакций получения различных металлов, укажите условия проведения реакций.



30 Напишите уравнения реакций получения различных металлов, укажите условия проведения реакций.



Генетические ряды металлов

31 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



32 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



33 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



34 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



35 Напишите уравнения реакций в соответствии с заданной схемой превращений веществ.



36 В раствор сульфата меди(II) поместили железную пластинку. По окончании реакции пластинку вынули, а к образовавшемуся зеленоватому раствору добавляли по каплям раствор нитрата бария до тех пор, пока не прекратилось образование осадка. Осадок отфильтровали, раствор выпарили, оставшуюся сухую соль прокалили на воздухе. При этом образовался красно-коричневый порошок, который обработали концентрированной иодоводородной кислотой. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

- 37** Железо растворили в разбавленном растворе серной кислоты, образовавшуюся соль выделили. При взаимодействии полученной соли со щелочным раствором перманганата калия наблюдается выпадение осадка и изменение цвета раствора на зелёный. Осадок отделили и растворили в соляной кислоте. Полученный раствор нагрели и поместили в него порошок меди, при этом наблюдали изменение цвета раствора. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.
- 38** Нитрат серебра прокалили. К образовавшемуся твёрдому остатку добавили концентрированную азотную кислоту и наблюдали интенсивное выделение бурого газа. Газ собрали и полностью поглотили раствором гидроксида калия при охлаждении. К образовавшемуся раствору прилили раствор дихромата калия, подкислённый серной кислотой. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.
- 39** Провели электролиз раствора хлорида натрия. К полученному раствору добавили хлорид железа(III). Выпавший осадок отфильтровали и прокалили. Твёрдый остаток растворили в иодоводородной кислоте. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.
- 40** Оксид хрома(VI) прореагировал с гидроксидом калия. Полученное вещество обработали серной кислотой, из образовавшегося раствора выделили соль оранжевого цвета. Эту соль обработали бромоводородной кислотой. Полученное простое вещество вступило в реакцию с сероводородом. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.
- 41** При восстановлении оксида цинка оксидом углерода(II) образовался металл. Металл прореагировал с раствором, полученным при растворении гидрида калия в воде. Через образовавшийся раствор соли пропустили сероводород, при этом образовался осадок соответствующего сульфида. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Ответом к заданиям 1–16 является последовательность цифр. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в тексте работы.

- 1** Из предложенного перечня веществ выберите три вещества, которые относятся к основным оксидам.

1) CrO 2) CrO₃ 3) Cu(OH)₂ 4) ZnO 5) Cu₂O 6) FeO

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

2 Из предложенного перечня веществ выберите две соли, растворы которых при обычных условиях взаимодействуют с цинком.

- 1) CuSO_4 2) MgCl_2 3) AgNO_3 4) Na_2SO_4 5) CaCl_2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

3 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует медь.

- 1) серная кислота (раствор) 4) азот
2) азотная кислота (раствор) 5) хлорид цинка
3) бром

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

4 Из предложенного перечня веществ выберите те вещества, с каждым из которых реагирует оксид железа(II).

- 1) вода и хлорид натрия
2) фосфорная кислота и гидроксид меди(II)
3) серебро и гидроксид натрия
4) серная кислота и водород
5) оксид серы(VI) и соляная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

5 Из предложенного перечня веществ выберите те вещества, с каждым из которых реагирует оксид цинка.

- 1) H_2S и $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и KOH
2) HCl и NaOH 5) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и NaNO_3
3) HNO_3 и NaCl

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

6 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует оксид меди(II).

- 1) оксид кальция 4) оксид углерода(II)
2) соляная кислота 5) хлор
3) вода

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

7 Из предложенного перечня веществ выберите те вещества, с каждым из которых реагирует гидроксид хрома(III).

- 1) KOH и H₂SO₄ 4) HCl и BaCl₂
 2) Cu(OH)₂ и HCl 5) CH₃COOH и HNO₃
 3) HNO₃ и Na₂SO₄

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует хлорид цинка.

- 1) сульфид меди(II) 4) нитрат железа(II)
 2) нитрат калия 5) фосфат калия
 3) гидроксид калия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

9 Задана следующая схема превращений веществ:



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

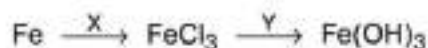
- 1) хлорид цинка 4) фосфат цинка
 2) фосфид цинка 5) цинк
 3) оксид цинка

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) Cl₂ 2) Cu(OH)₂ 3) CuCl₂(p-p) 4) NaOH 5) HCl

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

11 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) S
- Б) CrO₃
- В) Zn(OH)₂
- Г) Na₂S

- 1) O₂, Fe, Cu
- 2) Br₂, FeSO₄, HCl
- 3) Li₂O, Ba(OH)₂, H₂O
- 4) NH₃, Ca₃(PO₄)₂, HNO₃
- 5) KOH, H₃PO₄, HBr

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 12 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- А) Cu и HNO₃(разб.)
- Б) CuS и O₂
- В) Cu и HNO₃(конц.)
- Г) Cu и H₂SO₄(конц.)

- 1) CuSO₄, SO₂, H₂O
- 2) Cu(NO₃)₂, NO, H₂O
- 3) CuSO₃, SO₂, H₂O
- 4) CuO, SO₂
- 5) Cu(NO₃)₂, NO₂, H₂O
- 6) CuO, SO₃

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 13 Установите соответствие между формулой заряженной частицы и степенью окисления хрома в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ЗАРЯЖЕННОЙ ЧАСТИЦЫ

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХРОМА

- А) CrF₆²⁻
- Б) Cr₄O₁₃²⁻
- В) CrO₂⁻
- Г) CrO₂²⁺

- 1) +1
- 2) +2
- 3) +3
- 4) +4
- 5) +5
- 6) +6

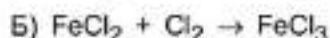
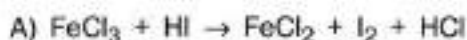
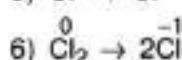
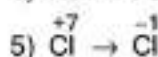
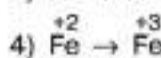
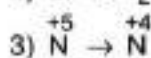
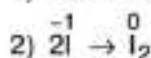
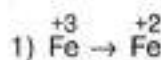
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 14 Установите соответствие между схемой химической реакции и изменением степени окисления восстановителя в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

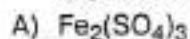
ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

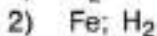
А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ



ПРОДУКТ НА КАТОДЕ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

- 16 Установите соответствие между формулами двух веществ и признаком реакции, протекающей между этими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- А) $Zn(OH)_2$ и $NaOH(p-p)$
 Б) $Fe(NO_3)_3$ и $K_2CO_3(p-p)$
 В) $K_2Cr_2O_7$ и KOH
 Г) HNO_3 и $Zn(OH)_2$

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) образование осадка и выделение газа
 2) растворение осадка
 3) только образование осадка
 4) только выделение газа
 5) изменение цвета раствора

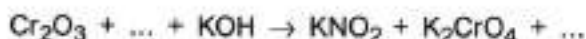
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

При выполнении заданий 17–19 подробно запишите ход их решения. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 17 Составьте уравнение реакции, используя для расстановки коэффициентов метод электронного баланса. Определите окислитель и восстановитель.



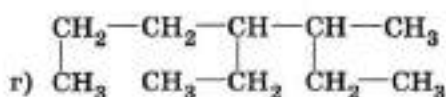
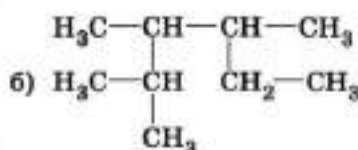
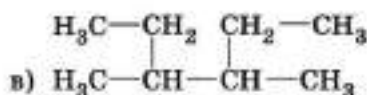
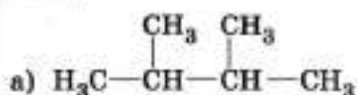
- 18 Железо растворили в соляной кислоте. Через образовавшийся раствор пропустили аммиак. Образовавшийся осадок отделили и обработали пероксидом водорода без нагревания, при этом наблюдали изменение цвета осадка. Полученное бурое вещество сплавляли с твёрдым гидроксидом натрия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

- 19 При восстановлении оксида цинка оксидом углерода(II) образовался металл. Металл прореагировал с концентрированным раствором гидроксида калия с образованием комплексной соли. Через раствор соли пропустили избыток сероводорода, при этом образовался осадок. При нагревании этого осадка с концентрированной азотной кислотой выделился бурый газ. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Алканы и циклоалканы

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

1 Даны вещества:



Назовите каждое из веществ в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК.

2 Даны вещества:

- 2,3,4-триметилпентан
- 2,4-диметил-3-этилпентан
- 2,2,4,4-тетраметилгексан
- 2,3,3-триметил-4-этилоктан

Напишите структурные формулы этих веществ.

3 Даны вещества:

- 2-бром-3-метилпентан
- 3,4-диэтил-2,5-дихлоргексан
- 3-нитро-3-этилпентан
- 3-метил-1,2-дихлорпентан

Напишите структурные формулы этих веществ.

4 Алкан состава C_7H_{16} имеет девять структурных изомеров. Напишите структурные формулы этих веществ и назовите каждое вещество в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК.

5 Напишите уравнения следующих реакций, указывая условия их протекания:

- хлорирования этана
- бромирования 3-метилпентана
- горения гексана

6 Напишите уравнения следующих реакций, указывая условия их протекания:

- а) нитрования 2-метилбутана
- б) ароматизации гексана
- в) изомеризации бутана

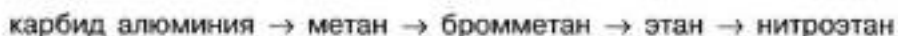
7 Напишите уравнения реакций бромирования и хлорирования 2,3-диметилбутана. Укажите, сколько разных моногалогензамещённых продуктов образуется: а) при хлорировании этого вещества; б) при бромировании этого вещества.

8 Составьте уравнения реакций, позволяющих с помощью реакции Вюрца получить: а) октан; б) 2,5-диметилгексан; в) 2,3-диметилбутан.

9 Закончите предложенные уравнения реакций, с помощью которых можно получить алканы. Укажите условия протекания процессов.

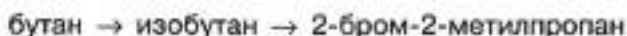
- а) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{I} + \text{Na} \rightarrow$
- б) $\text{Al}_4\text{C}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
- в) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COONa} + \text{NaOH} \rightarrow$
- г) электролиз водного раствора $\text{CH}_3\text{-COOK}$

10 Задана следующая схема превращений:



Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить описанные превращения. Укажите условия протекания процессов.

11 Задана следующая схема превращений:



Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить описанные превращения. Укажите условия протекания процессов.

12 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно получить 2,3-диметилбутан из пропана в две стадии.

13 Алкан, выделившийся на аноде при электролизе водного раствора пропионата натрия ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa}$), пропустили над платиновым катализатором при температуре 300°C . Какие продукты могли образоваться в результате? Напишите уравнения возможных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 15 Циклоалкан состава C_5H_{10} имеет четыре структурных изомера (без учёта межклассовых изомеров). Напишите структурные формулы этих веществ и назовите каждое из веществ в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК.

- 16 Напишите уравнения реакций, которые характеризуют химические свойства циклоалканов с различным числом атомов углерода в цикле. Укажите условия протекания процессов.

- а) циклобутан + хлороводород \rightarrow
 б) циклогексан + хлор \rightarrow
 в) циклопропан + водород \rightarrow
 г) циклопентан + кислород \rightarrow

- 17 Составьте уравнения реакций получения следующих циклоалканов: а) циклобутана; б) циклопентана; в) циклогексана.

- 18 Составьте уравнения реакций, протекающих в соответствии со схемой:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 19 Углеводород C_4H_8 имеет циклическое строение. При его взаимодействии с бромоводородом образуется 2-бромбутан. Установите структурную формулу этого углеводорода и напишите уравнения реакций его взаимодействия с бромоводородом и бромом.

- 20 Определите молекулярную формулу алкана, массовая доля углерода в котором составляет 83,33%. Приведите структурную формулу изомера этого алкана, не способного к реакции дегидрирования. Назовите соединение, используя систематическую номенклатуру.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Ответом к заданиям 1–14 является последовательность цифр. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в тексте работы.

1 Из предложенного перечня суждений о молекуле пропана выберите верные суждения.

- 1) в молекуле пропана 2 σ -связи
- 2) в молекуле пропана 5 σ - и 1 π -связь
- 3) в молекуле пропана 10 σ -связей
- 4) в молекуле пропана все связи ковалентные
- 5) в молекуле пропана все связи водородные

Запишите в поле ответа цифры, под которыми указаны верные суждения.

Ответ:

2 Из предложенного перечня веществ выберите три вещества, которые являются изомерами 2-метилгексана.

- 1) 2-метилгептан
- 2) 3-метилгексан
- 3) 2-метилциклогексан
- 4) 2,2-диметилгептан
- 5) 2,2,3-триметилбутан
- 6) 3-этилпентан

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

3 Из предложенного перечня выберите две схемы, которые отвечают стадии роста цепи радикального хлорирования метана.

- 1) $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}\cdot$
- 2) $\text{CH}_3\cdot + \text{Cl}\cdot \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl}$
- 3) $\text{CH}_3\cdot + \text{CH}_3\cdot \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_3$
- 4) $\text{Cl}\cdot + \text{CH}_4 \rightarrow \text{HCl} + \text{CH}_3\cdot$
- 5) $\text{CH}_3\cdot + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{Cl}\cdot$

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

4 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми может реагировать этан.

- 1) бромоводородная кислота
- 2) водород
- 3) азотная кислота
- 4) бром
- 5) натрий

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

5 При сгорании 1 моль углеводорода образуется 4 моль углекислого газа и 4 моль воды. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые соответствуют этим условиям.

- 1) метилциклопропан
- 2) метилциклобутан
- 3) циклобутан
- 4) метилбутан
- 5) диметилпропан

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

6 Установите соответствие между веществом и суждением, которое является верным для этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

СУЖДЕНИЕ О ВЕЩЕСТВЕ

- А) циклопропан
- Б) циклопентан
- В) изобутан

- 1) **не способен** реагировать с бромом
- 2) содержит третичные атомы углерода
- 3) способен присоединять хлороводород
- 4) реагирует с хлором с образованием только одного монохлорпроизводного

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

7 Из предложенного перечня взаимодействий выберите два взаимодействия, которые **не приводят** к образованию метана.

- 1) гидролиз карбида алюминия
- 2) реакция хлорметана с натрием
- 3) взаимодействие C и H₂
- 4) сплавление ацетата натрия с NaOH
- 5) электролиз водного раствора ацетата натрия

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

--	--

8 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) этан
- 2) метан
- 3) нитрометан
- 4) нитроэтан
- 5) этановая кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

9 Из предложенного перечня выберите три характеристики, являющиеся верными для гексана.

- 1) жидкое агрегатное состояние при обычных условиях
- 2) хорошая растворимость в воде
- 3) реагирует с металлическим натрием
- 4) вступает в реакцию нитрования
- 5) наличие как σ-, так и π-связей между атомами углерода
- 6) вступает в реакцию дегидроциклизации с образованием бензола

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

--	--	--

10 Из предложенного перечня выберите три типа реакций, в которые может вступать метан.

- 1) замещения
- 2) присоединения
- 3) изомеризации
- 4) разложения
- 5) горения
- 6) полимеризации

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

11 Определите, какие из приведённых суждений справедливы для метана.

- 1) имеет тетраэдрическую форму молекулы
- 2) обесцвечивает раствор перманганата калия
- 3) имеет резкий запах
- 4) растворяется в воде
- 5) основной компонент природного газа
- 6) при взаимодействии с избытком хлора при освещении может образовать CHCl_3 и CCl_4

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

12 Определите, какие из приведённых суждений справедливы для реакции хлорирования пропана.

- 1) протекает по ионному механизму
- 2) протекает в несколько стадий
- 3) сопровождается образованием различных хлорпроизводных
- 4) протекает при условии яркого освещения в начале реакции
- 5) сопровождается поглощением энергии
- 6) протекает в соответствии с правилом Марковникова

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

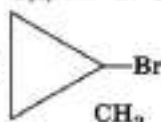
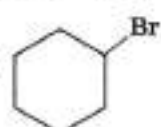
Ответ:

13 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами, которые преимущественно образуются при их взаимодействии с бромом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) этан
- Б) изобутан
- В) циклопропан
- Г) циклогексан

ПРОДУКТ БРОМИРОВАНИЯ

- 1) 
- 2) $\text{CH}_3 - \underset{\text{Br}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_3$
- 3) $\text{Br} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{Br}$
- 4) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{Br}$
- 5) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{Br}$
- 6) 

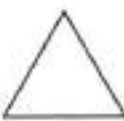

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:


А	Б	В	Г

- 14 Установите соответствие между исходными веществами и органическим веществом, являющимся продуктом их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  + $\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t}$
- Б) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{t}$
- В) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu}$
- Г)  $\xrightarrow{\text{Cr}_2\text{O}_3, t}$

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

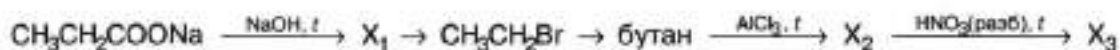
- 1) 
- 2) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$
- 3) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- 4) $\text{CH}_3 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}_2}$
- 5) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- 6) $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В	Г

При выполнении заданий 15–17 подробно запишите ход их решения. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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



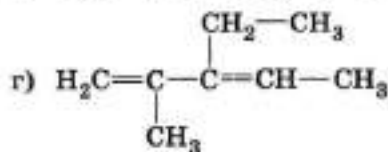
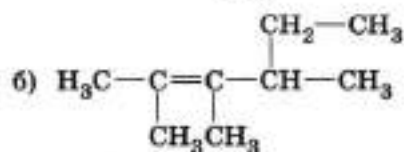
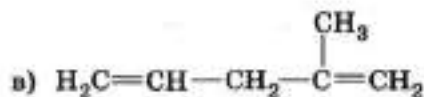
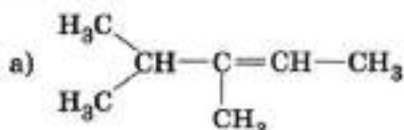
При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 16 Углеводород C_5H_{12} при хлорировании образует только одно монохлорпроизводное. Установите структурную формулу этого углеводорода и напишите уравнения реакций взаимодействия этого углеводорода с хлором и с азотной кислотой.
- 17 Определите молекулярную формулу циклоалкана, плотность паров которого по воздуху 2,9. Установите возможное строение циклоалкана, если известно, что в его цикле содержится пять атомов углерода. Назовите циклоалкан, используя систематическую номенклатуру.

Алкены и алкадиены

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

- 1 Даны вещества:



Назовите каждое из веществ в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК.

2 Даны вещества:

- а) 2,4,4-триметилпентен-2
- б) 3,4-диэтилгексен-3
- в) 2,3-диметилбутадиен-1,3
- г) бутадиен-1,2

Напишите структурные формулы этих веществ.

3 Напишите структурные формулы всех алкенов, изомерных циклопентану. Назовите каждое вещество в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК.

4 Даны вещества:

- а) пентен-1
- б) пентен-2
- в) 2,3-диметилбутен-2
- г) гексен-3

Напишите структурные формулы этих веществ. Определите, могут ли эти вещества существовать в виде *цис*- и *транс*-изомеров.

5 Даны вещества:

- а) пропилен
- б) бутен-1
- в) изопрен

Укажите число σ - и π -связей в молекуле каждого из них.

6 Напишите уравнения реакций присоединения к бутену-1:

- а) водорода; б) брома; в) хлороводорода; г) воды.

Укажите условия протекания процессов. Проанализируйте, в каких случаях выполняется правило Марковникова.

7 Напишите уравнения реакций присоединения к 2-метилбутену-2:

- а) водорода; б) брома; в) хлороводорода; г) воды.

Укажите условия протекания процессов. Проанализируйте, в каких случаях выполняется правило Марковникова.

8 Напишите уравнения реакций окисления бутена-1 перманганатом калия:

а) в водном растворе; б) в присутствии серной кислоты при нагревании.

9 Напишите уравнения реакций окисления 2-метилбутена-2 перманганатом калия:

а) в водном растворе; б) в присутствии серной кислоты при нагревании.

10 Напишите уравнения указанных реакций, с помощью которых можно получить алкены. Укажите условия протекания процессов.

- а) дегидрирования пропана
- б) дегалогенирования 2,3-дибромпентана
- в) дегидрогалогенирования 2-метил-2-бромбутана

11 Напишите уравнения реакций, которые иллюстрируют химические свойства алкадиенов. Укажите условия протекания процессов.

- а) гидрирования изопрена
- б) бромирования бутадиена-1,3 в условиях недостатка брома
- в) бромирования изопрена в условиях избытка брома
- г) гидрохлорирования бутадиена-1,3

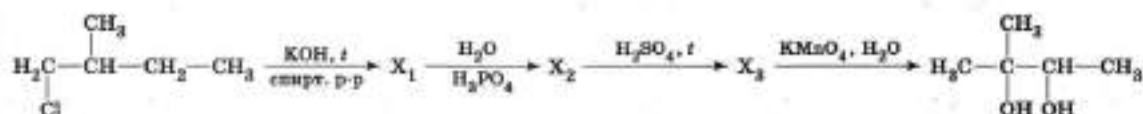
12 Напишите уравнения реакций, которые иллюстрируют химические свойства алкадиенов.

- а) горение бутадиена-1,3
- б) полимеризация изопрена
- в) полимеризация бутадиена-1,3

13 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно получить алкадиены. Укажите условия протекания процессов.

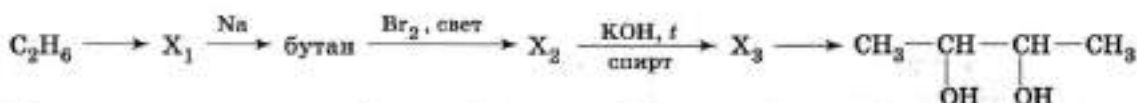
- а) получения бутадиена-1,3 из этанола
- б) дегидрогалогенирования 1,3-дибромбутана
- в) дегидрирования 2-метилпентана

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

16. Алкадиен C_6H_{10} не содержит сопряженных кратных связей. Известно, что при его полном гидрировании образуется 3-метилпентан. Установите строение этого углеводорода. Напишите уравнение реакции гидрирования исходного углеводорода и его бромирования в условиях избытка брома.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Ответом к заданиям 1–16 является последовательность цифр. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в тексте работы.

1. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в молекуле которых все атомы углерода находятся в состоянии sp^2 -гибридизации.

- 1) бутан
- 2) этилен
- 3) бутен-2
- 4) бутадиев-1,3
- 5) изопрен

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

2 Из предложенного перечня видов изомерии выберите виды изомерии, характерные для пентена-2.

- А) изомерия положения кратной связи
- Б) геометрическая (*цис-транс*-) изомерия
- В) изомерия углеродного скелета
- Г) межклассовая изомерия

1) АБВГ 2) АВГ 3) ВЕ 4) АГ

Запишите в поле ответа соответствующую цифру.

Ответ:

3 Определите, в каких из указанных реакций образуется этен.

- 1) взаимодействие этилена и воды
- 2) гидролиз карбида алюминия
- 3) взаимодействие этилового спирта и концентрированной серной кислоты
- 4) взаимодействие бромэтана и натрия
- 5) взаимодействие 1,2-дибромэтана и цинка

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

4 Из предложенного перечня веществ выберите вещество, которое преимущественно образуется при взаимодействии 2-метилбутена-2 с хлороводородом.

- 1) 2-метил-2-хлорбутан
- 2) 2-метил-3-хлорбутан
- 3) 2-метил-1,2-дихлорбутан
- 4) 2-метил-2,3-дихлорбутан

Запишите в поле ответа цифру, под которой оно указано.

Ответ:

5 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые вступают в реакцию с водой в присутствии катализатора.

- 1) пентен-2
- 2) 2,2-диметилпентан
- 3) 1,2-диметилциклопентан
- 4) гексен-3
- 5) циклогексан

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

6 Из предложенного перечня суждений о веществах выберите два суждения, верные для пропена.

- 1) вступает в реакцию полимеризации
- 2) в молекуле содержатся две двойные связи
- 3) взаимодействует с Ag_2O (аммиачный р-р)
- 4) взаимодействует с $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 5) вступает в реакцию гидратации

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

7 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые вступают в реакцию с бутеном-1.

- 1) Zn
- 2) AgCl
- 3) KMnO_4
- 4) Cl_2
- 5) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

8 Из предложенного перечня характеристик реакций выберите три характеристики, справедливые для гидрохлорирования пропена.

- 1) протекает по цепному радикальному механизму
- 2) **не требует** присутствия катализатора
- 3) протекает по ионному механизму
- 4) сопровождается разрывом π -связи в молекуле пропена
- 5) протекает с образованием 1,2-дихлорпропана
- 6) протекает с преимущественным образованием 1-хлорпропана

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

9 Из предложенного перечня выберите три реакции, характерные для изопрена.

- 1) гидрирование
- 2) взаимодействие с магнием
- 3) бромирование
- 4) взаимодействие с гидроксидом калия
- 5) полимеризация
- 6) дегидратация

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

- 10 Установите соответствие между мономером и веществом, которое образуется при его полимеризации: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

МОНОМЕР

- А) пропилен
Б) изопрен
В) бутадиен-1,3
Г) этен

ПОЛИМЕР

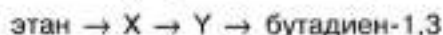
- 1) $[-CH_2-CH=CH-CH_2-]_n$
2) $[-CH_2-CH=CH-]_n$
3) $[-CH_2-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-]_n$
4) $[-CH_2-CH_2-]_n$
5) $[-CH_2-\overset{\substack{| \\ CH_3}}{C}=CH-CH_2-]_n$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 11 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) C_2H_4 2) CH_3CHO 3) C_2H_5OH 4) CH_4 5) C_2H_2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 12 Определите, с помощью каких реактивов можно доказать наличие двойной связи в молекулах алкенов.

- 1) бромная вода
2) раствор перманганата калия
3) аммиачный раствор оксида серебра
4) фенолфталеин
5) раствор ацетата калия

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

--	--

- 13 Установите соответствие между формулами двух веществ и признаком реакции, протекающей между этими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- А) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$ и HBr
 Б) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ и KMnO_4 (H^+)
 В) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ и KMnO_4 (H_2O)
 Г) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ и Br_2

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) обесцвечивание раствора
- 2) обесцвечивание раствора и образование бурого осадка
- 3) образование белого осадка
- 4) выделение газа
- 5) видимые признаки реакции отсутствуют

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 14 Установите соответствие между исходными веществами и органическим веществом, являющимся продуктом их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{KMnO}_4 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t}$
 Б) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{KMnO}_4 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$
 В) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_3\text{PO}_4}$
 Г) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}}$

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- 2) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- 3) $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$
- 4) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}$
- 5) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- 6) $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

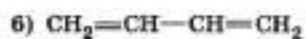
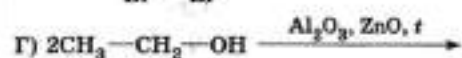
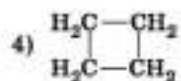
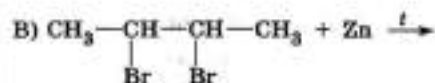
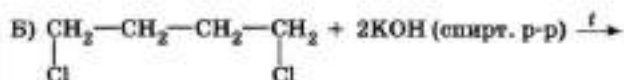
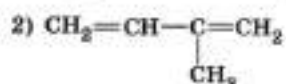
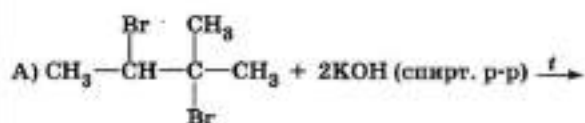
Ответ:

А	Б	В	Г

- 15 Установите соответствие между исходными веществами и органическим веществом, являющимся продуктом их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

- 16 Массовая доля углерода в углеводороде составляет 88,2%. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые соответствуют этому требованию.

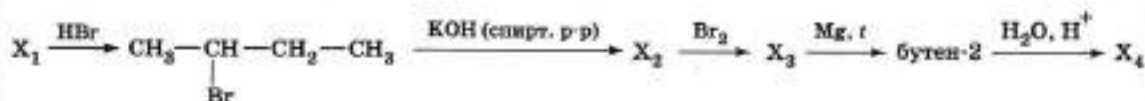
- 1) 2-метилбутадиен-1,3
- 2) бутадиен-1,3
- 3) циклобутан
- 4) гексен-3
- 5) циклопентен

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

При выполнении заданий 17–19 подробно запишите ход их решения. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

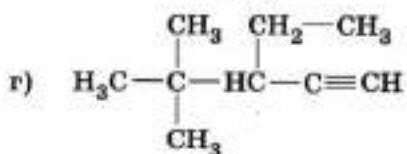
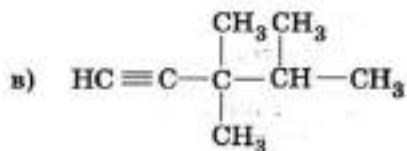
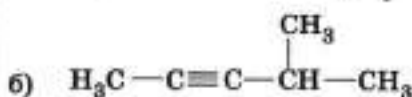
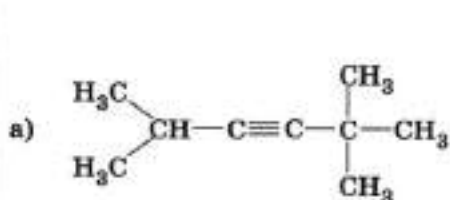
- 18 Углеводород C_5H_{10} при окислении подкисленным раствором перманганата калия образует карбоновую кислоту и кетон. Предложите возможную структурную формулу этого углеводорода. Напишите уравнение реакции окисления и уравнение реакции гидробромирования этого углеводорода.

- 19 При горении органического вещества массой 64,8 г было получено 211,2 г углекислого газа и 64,8 г воды. Установите молекулярную формулу этого вещества. Предложите возможную структурную формулу этого соединения, если известно, что его можно в одну стадию получить из этилового спирта. Напишите уравнение реакции получения этого вещества.

Алкены

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

- 1 Даны вещества:



Назовите каждое из веществ в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК.

2 Даны вещества:

- а) бутин-1
- б) 4-метил-3-этилпентин-1
- в) пентин-2
- г) 4,4,5-триметилгексин-2

Напишите структурные формулы этих веществ.

3 Напишите уравнения реакций пентина-1 со следующими реагентами:

- а) избытком хлора
- б) водой в присутствии сульфата ртути(II)
- в) избытком хлороводорода
- г) аммиачным раствором оксида серебра(I)

4 Напишите уравнения реакций 3-метилбутина-1 со следующими реагентами:

- а) избытком водорода
- б) водой в присутствии сульфата ртути(II)
- в) избытком бромводорода
- г) аммиачным раствором оксида серебра(I)

5 Напишите уравнения реакций окисления пропина

- а) кислородом
- б) перманганатом калия в присутствии серной кислоты

6 Напишите уравнения реакций окисления бутина-2

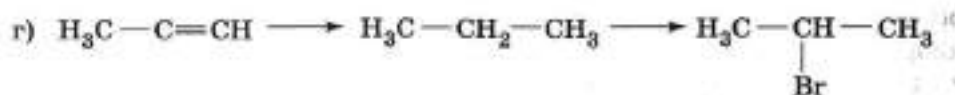
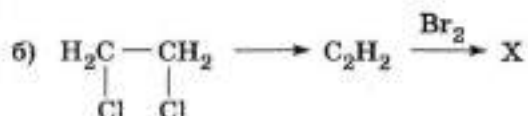
- а) кислородом
- б) перманганатом калия в присутствии серной кислоты

7 Напишите уравнения реакций, протекающих при действии на 2,3-дибромбутан

- а) цинковой пыли
- б) избытка спиртового раствора гидроксида калия

Проанализируйте, какие продукты образуются из дигалогеналканов при действии различных реагентов. В каких условиях продуктами реакций являются алкины?

8 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения, укажите условия проведения процессов.



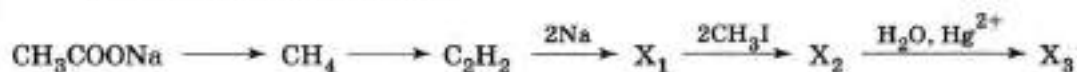
При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

9 Предложите реактивы, с помощью которых можно различить

- бутин-1 и бутин-2
- гексан и гексин-2

Подтвердите свои рассуждения уравнениями реакций. Опишите признаки протекающих реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

11 Некоторое органическое соединение содержит 22,22 % кислорода, 66,67 % углерода и 11,11 % водорода по массе. Известно, что вещество получается при гидратации углеводорода, не реагирующего с аммиачным раствором оксида серебра.

На основании данных условия задачи:

- произведите необходимые вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы кислородсодержащего вещества;
- установите формулу исходного углеводорода;
- составьте структурную формулу углеводорода, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- напишите уравнение реакции гидратации углеводорода, приводящей к получению кислородсодержащего вещества.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Ответом к заданиям 1–14 является цифра или последовательность цифр. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в тексте работы.

1 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые являются изомерами пентина-2.

- | | |
|------------------------|-------------|
| 1) 2-метилбутадиен-1,3 | 4) пропин |
| 2) 2-метилбутен-1 | 5) пентин-1 |
| 3) циклогексен | |

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

2 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые являются гомологами гексина-2.

- | | |
|----------------------------|-------------|
| 1) бутин-2 | 4) ацетилен |
| 2) 2,3-диметилбутадиен-1,3 | 5) пентен-2 |
| 3) гексин-1 | |

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

3 Из предложенного перечня веществ выберите вещество, которое преимущественно образуется при взаимодействии избытка бромоводорода с пропином.

- | | |
|---------------------|----------------------------|
| 1) 1,2-дибромпропан | 3) 1,3-дибромпропан |
| 2) 2,2-дибромпропан | 4) 1,1,2,2-тетрабромпропан |

Запишите в поле ответа цифру, под которой оно указано.

Ответ:

4 Из предложенного перечня веществ выберите вещество, которое преимущественно образуется при гидратации бутина-1.

- | | |
|--------------|-------------|
| 1) бутан | 3) бутанон |
| 2) бутанол-2 | 4) бутаналь |

Запишите в поле ответа цифру, под которой оно указано.

Ответ:

5 Из предложенного перечня выберите две реакции, характерные для пропина.

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1) дегидратация | 4) этерификация |
| 2) нейтрализация | 5) окисление |
| 3) гидратация | |

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

6 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, при гидратации которых образуется кетон.

- 1) этин 2) пропин 3) пентин-1 4) пентен-2 5) этилен

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

7 Из предложенного перечня веществ выберите те вещества, каждое из которых взаимодействует с бромной водой.

- 1) этилен и пропан 4) циклопропан и ацетилен
2) бутин-2 и изопрен 5) хлорэтан и изобутан
3) бутадиен-1,3 и циклогексан

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

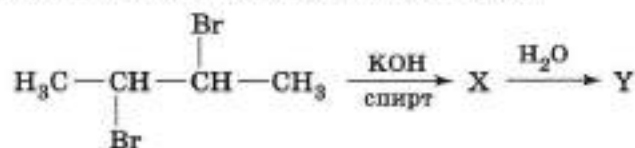
8 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми вступает в реакцию бутин-2.

- 1) H_2 4) C_2H_6
2) $KMnO_4 (H^+)$ 5) H_2S
3) Ag_2O (аммиачный р-р)

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

9 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) бутанон 2) бутанол-2 3) бутен-2 4) бутин-2 5) бутан

Запишите в таблице номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y
<input type="text"/>	<input type="text"/>

10 Из предложенного перечня суждений о веществах выберите три суждения, верные для пропина.

- 1) молекула содержит одну π -связь
- 2) способен к реакции гидратации
- 3) взаимодействует с хлорной водой
- 4) все атомы углерода находятся в состоянии sp -гибридизации
- 5) является изомером дивинила
- 6) при гидратации в присутствии солей ртути(II) образует ацетон

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

11 Определите, с какими веществами в отличие от бутана реагирует бутин-2.

- | | |
|------------------|----------------------|
| 1) кислород | 4) водород |
| 2) бром | 5) перманганат калия |
| 3) сульфат калия | 6) вода |

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

12 Установите соответствие между названиями веществ и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ

- А) пропин и бутadiен-1,3
- Б) пропен и пропан
- В) пентин-2 и циклопентан
- Г) бутин-1 и бутин-2

РЕАГЕНТ

- 1) бромная вода
- 2) $AlCl_3$
- 3) $[Ag(NH_3)_2]OH$
- 4) фенолфталеин
- 5) лакмус

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

13 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $CH_3-C\equiv CH + H_2(\text{изб.}) \rightarrow$
- Б) $CH_3-C\equiv CH + Br_2(\text{изб.}) \rightarrow$
- В) $CH_3-C\equiv CH + H_2O \rightarrow$
- Г) $CH_3-C\equiv CH + HBr(\text{изб.}) \rightarrow$

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $CH_3-CO-CH_3$
- 2) $CH_3-CBr_2-CHBr_2$
- 3) $CH_3-CH_2-CH_3$
- 4) CH_3-CH_2-CHO
- 5) $CH_3-CHBr-CH_2Br$
- 6) $CH_3-CBr_2-CH_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

- 14 Установите соответствие между названием вещества и схемой реакции, с помощью которой можно получить это вещество: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) ацетилен
 Б) этанол
 В) этаналь
 Г) ацетиленид натрия

СХЕМА РЕАКЦИИ

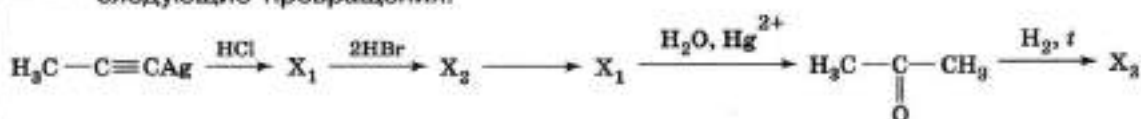
- 1) $C_2H_2 + H_2O(Hg^{2+}) \rightarrow$
 2) $C_2H_4 + H_2O(H^+) \rightarrow$
 3) $C + H_2O \rightarrow$
 4) $C_2H_2 + NaOH \rightarrow$
 5) $C_2H_2 + Na \rightarrow$
 6) $CaC_2 + H_2O \rightarrow$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

При выполнении заданий 15–16 подробно запишите ход их решения. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 16 При сгорании 13,5 г углеводорода получили углекислый газ и 13,5 г воды. В ходе исследования химических свойств данного вещества выявлено, что оно взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра.

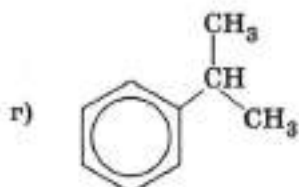
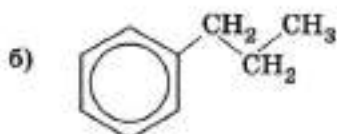
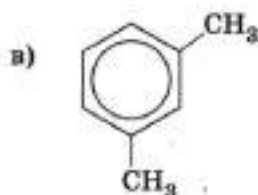
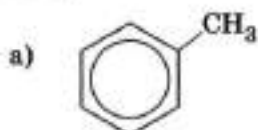
На основании данных условия задачи:

- 1) произведите необходимые вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции этого вещества с аммиачным раствором оксида серебра.

Ароматические углеводороды

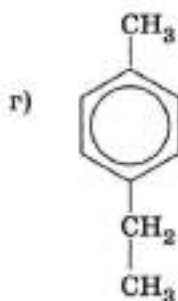
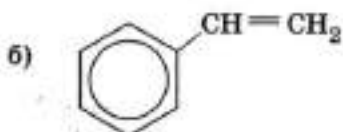
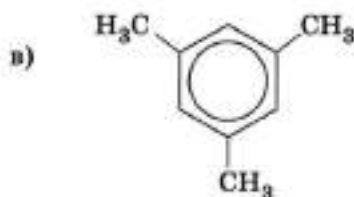
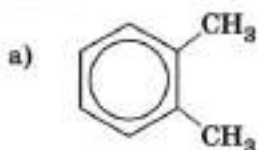
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

1 Даны вещества:



Дайте название каждому из этих веществ в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК. Приведите также тривиальные названия тех веществ, для которых такие названия употребляются.

2 Даны вещества:



Дайте название каждому из этих веществ в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК. Приведите также тривиальные названия тех веществ, для которых такие названия употребляются.

3 По приведённым названиям составьте структурные формулы веществ. Приведите молекулярные формулы этих веществ.

- а) 1,4-диметилбензол
- б) 1-метил-3-этилбензол
- в) 1,2,4-триметилбензол
- г) изопропилбензол

4 По приведённым названиям составьте структурные формулы веществ.

- а) винилбензол
- б) фенилацетилен
- в) дифенил

5 Напишите структурные формулы пяти изомерных ароматических веществ состава C_9H_{12} . Дайте названия этим веществам.

6 Напишите уравнения реакций, которые иллюстрируют способность бензола вступать в реакции замещения.

- а) нитрования бензола
 - б) бромирования бензола в присутствии катализатора
 - в) алкилирования бензола 2-хлорпропаном
 - г) алкилирования бензола пропиленом
- Укажите условия протекания реакций, назовите полученные вещества.

7 Напишите уравнения реакций, которые характеризуют химические свойства бензола и толуола.

- а) взаимодействия бензола с хлором в присутствии хлорида алюминия
- б) взаимодействия бензола с хлором при действии ультрафиолетового излучения
- в) взаимодействия толуола с хлором в присутствии хлорида алюминия
- г) взаимодействия толуола с хлором на свету в отсутствие катализатора

8 Составьте уравнения следующих реакций окисления производных бензола. Для расстановки коэффициентов используйте метод электронного баланса.

- а) окисление этилбензола перманганатом калия в присутствии серной кислоты
- б) окисление пара-ксилола (1,4-диметилбензола) перманганатом калия в присутствии серной кислоты
- в) окисление 1,3,5-триметилбензола перманганатом калия в присутствии серной кислоты

9 Напишите уравнения следующих реакций, приводящих к образованию ароматических углеводородов. Укажите условия проведения процессов.

- а) дегидрирования циклогексана
- б) дегидрирования 1,2-диметилциклогексана
- в) дегидроциклизации гептана

Назовите полученные ароматические углеводороды.

10 Предложите способы получения этилбензола

- а) из бензола
- б) из стирола
- в) из октана
- г) из этилциклогексана

Составьте уравнения соответствующих реакций, укажите условия их протекания.

11 Предложите способ, с помощью которого можно получить бензол из карбида кальция в две стадии. Составьте уравнения соответствующих реакций, укажите условия их протекания.

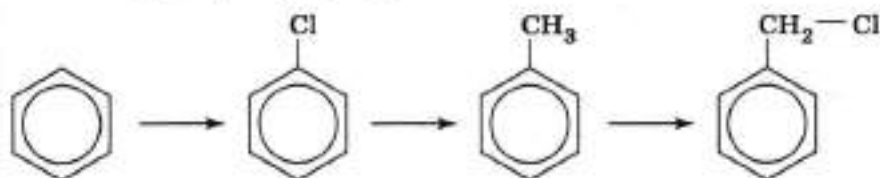
12 Предложите способ, с помощью которого можно получить бензол из толуола в две стадии. Подтвердите свои рассуждения уравнениями реакций.

13 Предложите реактивы, с помощью которых можно различить вещества

- а) бензол и гексен-1
- б) бензол и толуол
- в) толуол и стирол

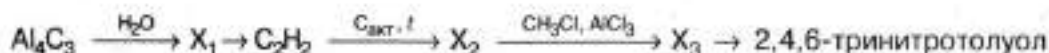
Подтвердите свои рассуждения уравнениями реакций. Опишите признаки протекающих реакций.

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



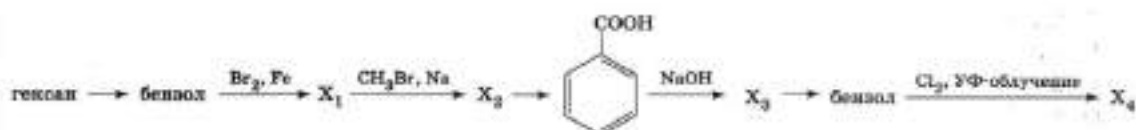
Укажите условия проведения реакций. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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



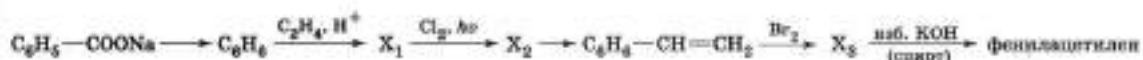
Укажите условия проведения реакций. При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Ответом к заданиям 1–14 является последовательность цифр. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в тексте работы.

- 1 Из предложенного перечня соединений выберите два соединения, в которых только один из атомов углерода находится в состоянии sp^3 -гибридизации.

- 1) стирол
- 2) толуол
- 3) этилбензол
- 4) изопрен
- 5) пропилбензол

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

2 Из предложенного перечня соединений выберите два соединения, являющиеся изомерами изопропилбензола.

- 1) этилбензол
- 2) кумол
- 3) 1,2,4-триметилбензол
- 4) стирол
- 5) 1-метил-3-этилбензол

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

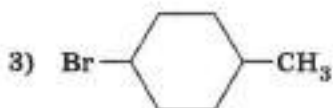
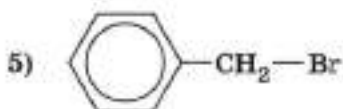
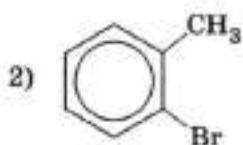
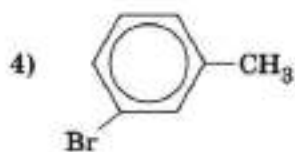
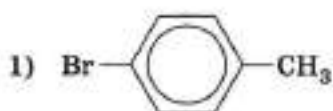
3 Из предложенного перечня веществ выберите те вещества, которые между собой **не взаимодействуют**.

- 1) бензол и хлор
- 2) толуол и соляная кислота
- 3) бензол и водород
- 4) толуол и азотная кислота
- 5) бензол и азот

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

4 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые образуются при бромировании толуола в присутствии хлорида алюминия.



Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

5 Из предложенного перечня выберите два реагента, которые вступают в реакцию с бензолом.

- 1) Br₂(водн.)
- 2) NaBr(водн.)
- 3) Br₂ в присутствии FeBr₃
- 4) HNO₃ в присутствии H₂SO₄
- 5) HCl в присутствии NaCl

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

6 Определите, какие суждения являются верными для бензола и **неверными** для толуола.

- 1) **не вступает** в реакцию гидрирования
- 2) **не обесцвечивает** бромную воду
- 3) **не взаимодействует** с азотной кислотой
- 4) **не окисляется** раствором перманганата калия
- 5) **не вступает** в реакции радикального замещения

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

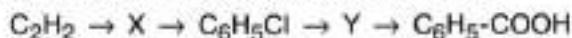
7 Из предложенного перечня реакций выберите две реакции, продуктом которых является толуол.

- 1) тримеризация ацетилена
- 2) крекинг этилбензола
- 3) дегидрирование метилциклогексана
- 4) дегидроциклизация октана
- 5) алкилирование бензола хлорметаном

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

8 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- | | |
|-------------|----------------|
| 1) этилен | 4) циклогексан |
| 2) хлорэтан | 5) толуол |
| 3) бензол | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

9 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) пропен
- 2) пропин
- 3) гексан
- 4) метилбензол
- 5) нитробензол

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые вступают в реакцию и с этиленом, и с толуолом.

- 1) вода
- 2) водород
- 3) бромная вода
- 4) раствор перманганата калия
- 5) хлороводород

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

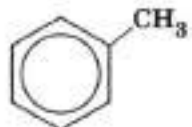
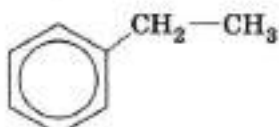
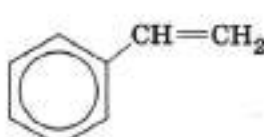
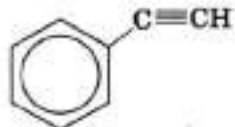
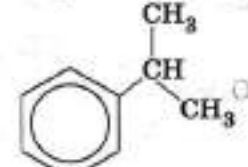
Ответ:

11 Установите соответствие между тривиальным названием вещества и его химической формулой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) толуол
- Б) винилбензол
- В) фенилацетилен
- Г) стирол

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 
- 5) 

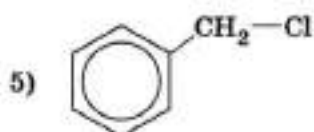
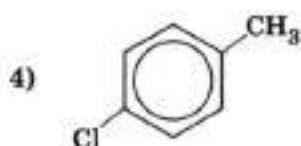
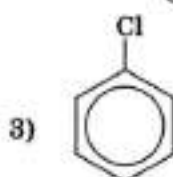
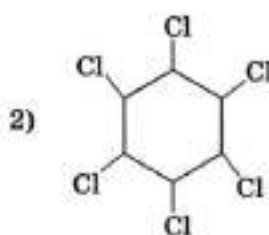
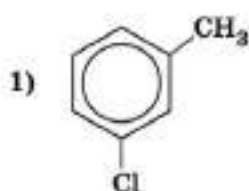
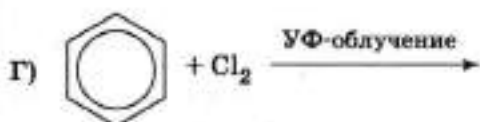
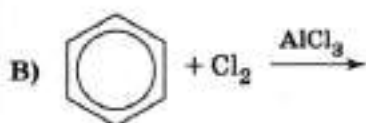
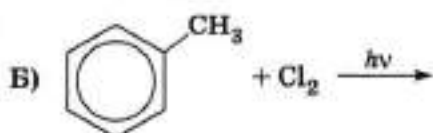
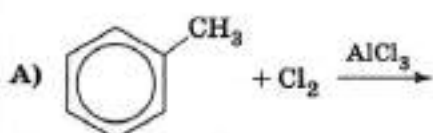
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

12 Установите соответствие между исходными веществами и органическим веществом, преимущественно образующимся при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

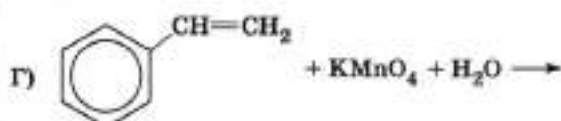
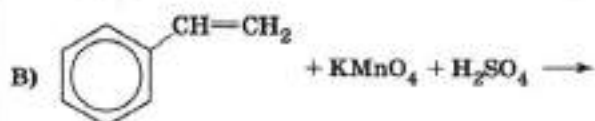
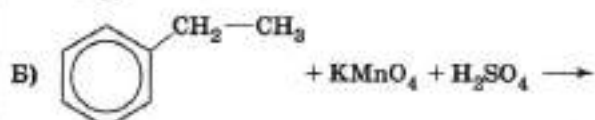
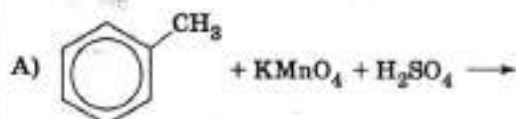


Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

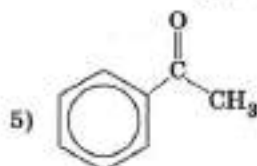
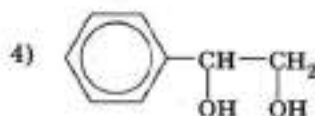
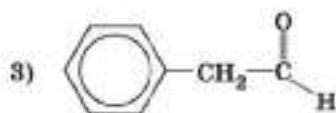
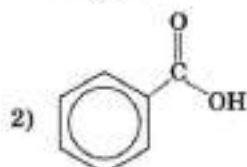
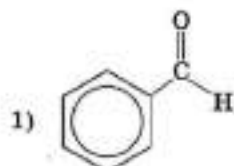
А	Б	В	Г

- 13 Установите соответствие между исходными веществами и органическим веществом, преимущественно образующимся при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 14 Установите соответствие между веществами и признаком реакции, протекающей между этими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- А) стирол и Br_2 (водн.)
 Б) толуол и KMnO_4 (H^+)
 В) толуол и Br_2 (водн.)
 Г) бензол и KMnO_4 (H^+)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

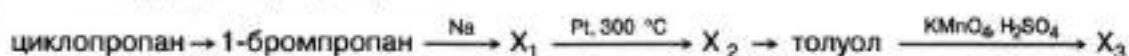
- 1) обесцвечивание раствора
 2) растворение осадка
 3) образование осадка
 4) выделение газа
 5) видимые признаки реакции отсутствуют

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

При выполнении заданий 15 и 16 подробно запишите ход их решения. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

16 Для полного гидрирования гомолога бензола потребовалось 10,08 л водорода (н. у.), при этом образовался циклоалкан массой 14,7 г. Считать выход продукта реакции равным 100 %.

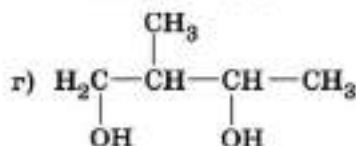
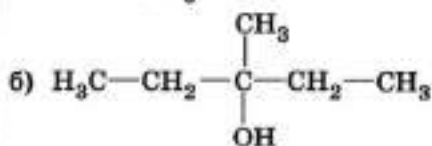
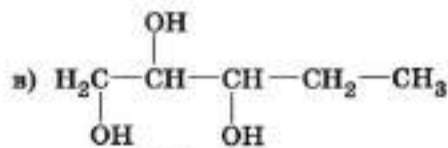
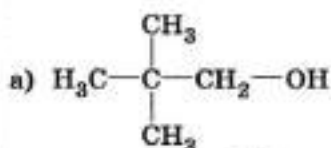
На основании данных условия задачи:

- 1) составьте уравнение реакции в общем виде;
- 2) произведите необходимые вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы углеводорода;
- 3) установите молекулярную формулу исходного углеводорода;
- 4) составьте структурную формулу углеводорода, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле.

Гидроксильные соединения

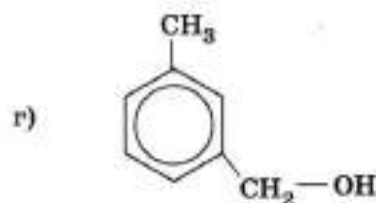
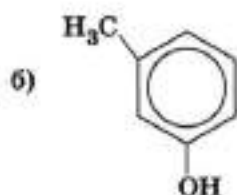
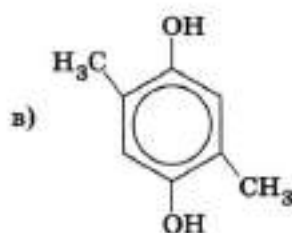
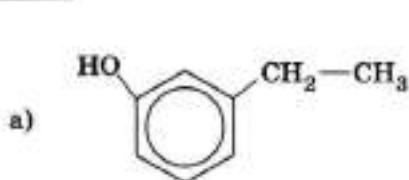
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

1 Даны вещества:



Назовите каждое из веществ в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК. Охарактеризуйте данные соединения с позиций различных классификаций спиртов.

2 Даны вещества:



Назовите каждое из веществ в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК. Определите, к какому классу соединений относятся данные вещества.

3 Даны названия веществ:

а) 2,3,4-триметилпентанол-1

в) 2-метилпропандиол-1,3

б) 4-метил-3-этилпентанол-2

г) бутантриол-1,2,4

Напишите структурные формулы этих веществ. Охарактеризуйте данные соединения с позиций различных классификаций спиртов.

4 Даны названия веществ:

а) 3,4-диэтилфенол

б) орто-этилфенол

в) 2,4,6-тринитрофенол

Напишите структурные формулы этих веществ.

5 Составьте структурные формулы всех спиртов, изомерных диэтиловому эфиру, дайте им названия. Укажите среди записанных вами веществ два первичных спирта, вторичный и третичный спирты.

6 Напишите уравнения следующих реакций с участием одноатомных и многоатомных спиртов, указывая условия их протекания.

а) пропанола-2 с натрием

б) 2-метилбутанола-2 с хлороводородом

в) метанола с калием

г) этиленгликоля с бромоводородом

7 Напишите уравнения следующих реакций с участием фенолов, указывая условия их протекания.

- а) фенола с гидроксидом калия
- б) фенола с бромной водой
- в) гидрирования 2-метилфенола

8 Составьте уравнения реакций межмолекулярной и внутримолекулярной дегидратации.

- а) пропанола-1
- б) этанола
- в) пропанола-2

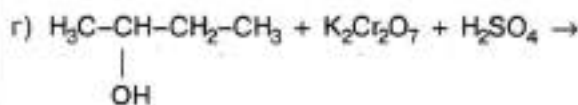
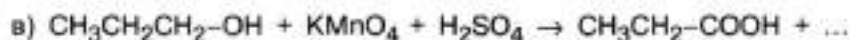
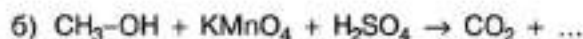
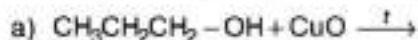
Укажите условия проведения процессов.

9 Напишите уравнения реакций с участием метанола, приводящих к образованию:

- а) диметилового эфира;
- б) метилового эфира уксусной кислоты.

Определите, какое из этих веществ относится к простым, а какое – к сложным эфирам.

10 Закончите следующие уравнения реакций окисления первичных и вторичных спиртов. Для расстановки коэффициентов в уравнениях (б–г) используйте метод электронного баланса.



11 Предложите способ получения пропанола-2

- а) из пропилена
- б) из хлорзамещенного алкана соответствующего строения

Приведите уравнения соответствующих реакций.

12 Предложите способ получения пропандиола-1,2

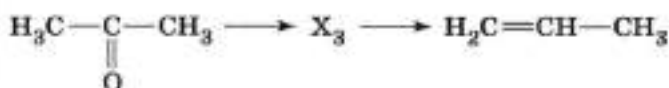
- а) из пропилена
б) из хлорзамещённого алкана соответствующего строения

Приведите уравнения соответствующих реакций.

13 Предложите формулы двух изомерных алкенов, гидратацией которых можно получить 2-метилбутанол-2. Подтвердите свои рассуждения уравнениями соответствующих реакций.

14 В одной из пробирок находится этиленгликоль, во второй – этиловый спирт, в третьей – водный раствор фенола. Предложите реактивы, с помощью которых можно различить эти вещества. Подтвердите свои рассуждения уравнениями реакций. Опишите признаки протекающих реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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

- а) этанол \rightarrow X_1 \rightarrow бутадиеновый каучук
б) изопропиловый спирт \rightarrow X_2 \rightarrow 2,3-диметилбутан
в) 2-метилпропанол-2 \rightarrow X_3 \rightarrow 1,2-дибром-2-метилпропан

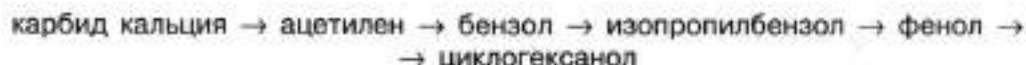
При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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



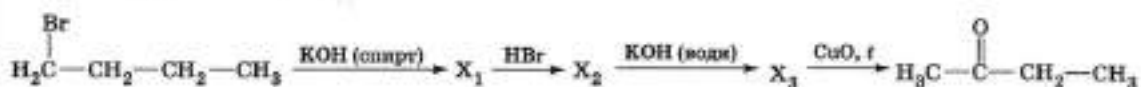
При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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



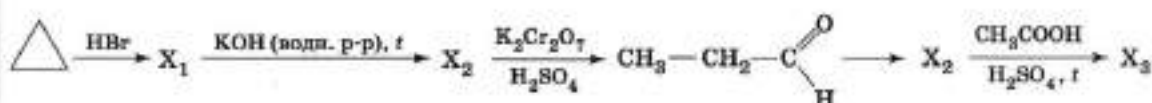
При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Ответом к заданиям 1–14 является последовательность цифр. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в тексте работы.

- 1 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

- А) этандиол-1,2
Б) бутанол-2
В) глицерин
Г) толуол

КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

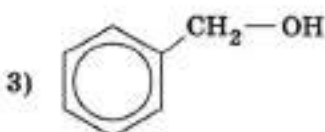
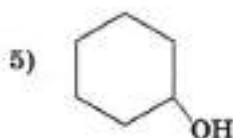
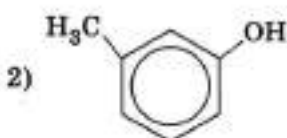
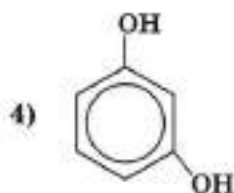
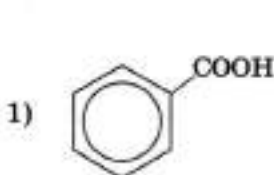
- 1) одноатомные спирты
2) многоатомные спирты
3) алкадиены
4) фенолы
5) арены

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 2 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые относятся к фенолам.



Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

--	--

3 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые являются изомерами бутанола-1.

- 1) метилпропиловый эфир
- 2) метилэтиловый эфир
- 3) 2-метилпропанол-2
- 4) бутандиол-1,2
- 5) 2-метилбутанол-1

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

4 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми взаимодействует пропанол-1.

- 1) калий
- 2) вода
- 3) водород
- 4) гидроксид меди(II)
- 5) оксид меди(II)

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

5 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые образуются при нагревании пропанола-2 в присутствии концентрированной серной кислоты.

- 1) пропан
- 2) пропанол-1
- 3) пропандиол-1,2
- 4) пропилен
- 5) диизопропиловый эфир

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

6 Из предложенного перечня типов химических реакций выберите два типа реакций, **нехарактерных** для метилового спирта.

- 1) гидрирования
- 2) замещения
- 3) этерификации
- 4) внутримолекулярной дегидратации
- 5) межмолекулярной дегидратации

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

7 Определите, в результате каких взаимодействий можно получить метанол.

- 1) реакция хлорэтана со спиртовым раствором гидроксида калия
- 2) реакция оксида углерода(II) с водородом
- 3) реакция метана с гидроксидом кальция
- 4) реакция этена с водой
- 5) реакция бромметана с водным раствором гидроксида натрия

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

--	--

8 Определите, в результате каких взаимодействий можно получить фенол.

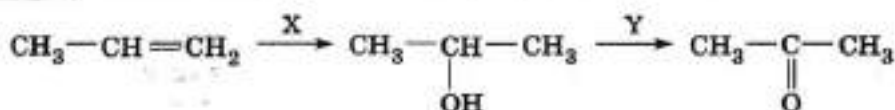
- 1) окисление бензола
- 2) окисление кумола
- 3) гидратация толуола
- 4) дегидрирование циклопентанола
- 5) взаимодействие раствора фенолята натрия с хлороводородом

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

--	--

9 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) H₂O
- 2) CuO
- 3) Cu(OH)₂
- 4) CH₃OH
- 5) HCHO

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) этан
- 2) 1,2-дихлорэтан
- 3) бромэтан
- 4) этанол
- 5) этаналь

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

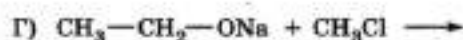
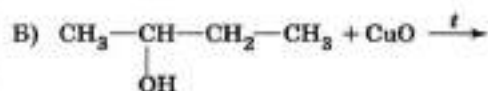
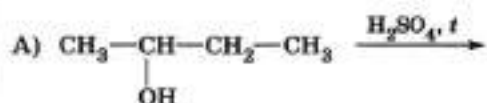
Ответ:

X	Y

- 11 Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим веществом, которое преимущественно образуется при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩЕЕ ВЕЩЕСТВО

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



- 1) метилэтиловый эфир
- 2) бутанон
- 3) бутен-2
- 4) бутен-1
- 5) этиловый эфир метановой кислоты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 12 Установите соответствие между веществом и углеродсодержащим продуктом реакции, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с серной кислотой при нагревании: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩЕЕ ВЕЩЕСТВО

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

А) пентанол-1

Б) пентанол-2

В) пентанол-3

Г) метанол

1) этилпропиловый эфир

2) этилен

3) пентаналь

4) пентен-1

5) пентен-2

6) диметилловый эфир

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 13 Установите соответствие между веществом и способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ
А) пропанол-2	1) гидратация пропена
Б) этанол	2) гидрирование пропаналя
В) пропанол-1	3) гидратация бутена-1
Г) бутанол-2	4) окисление бутанона
	5) синтез из CO и H ₂
	6) брожение глюкозы

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 14 Установите соответствие между веществом и реактивом (-ами), применяющимся для обнаружения этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) фенол(водн. р-р)	1) Cu(OH) ₂
Б) этиленгликоль	2) CuO
В) этанол	3) [Ag(NH ₃) ₂]OH
Г) глицерин	4) Br ₂ (водн. р-р)
	5) NaOH

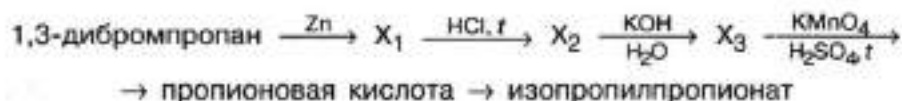
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

При выполнении заданий 15 и 16 подробно запишите ход их решения. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 16 В результате окисления 11,5 г предельного одноатомного спирта оксидом меди(II) получены продукты реакции общей массой 31,5 г. (Считать выход продукта реакции равным 100 %.)

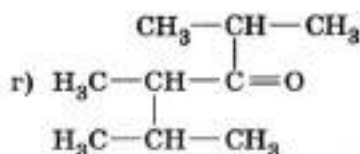
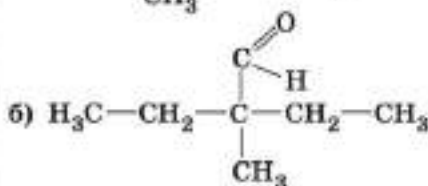
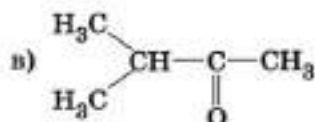
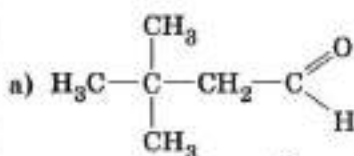
На основании данных условия задачи:

- 1) составьте уравнение реакции в общем виде;
- 2) произведите необходимые вычисления, необходимые для установления молекулярной исходного спирта;
- 3) установите молекулярную формулу исходного спирта;
- 4) составьте структурную формулу исходного спирта, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле.

Альдегиды и кетоны

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

- 1 Даны вещества:



Назовите каждое из веществ в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК.

- 2 Даны вещества:

- а) 2,3,4-триметилпентаналь
- б) 4-метилгексанон-3
- в) 4,4-диметил-3-изопропилгексаналь
- г) 4-метил-3-этилпентанон-2

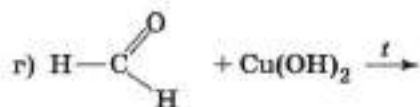
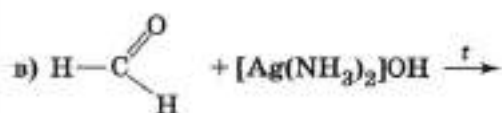
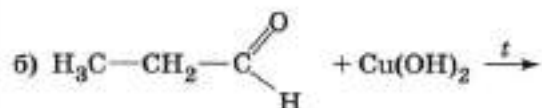
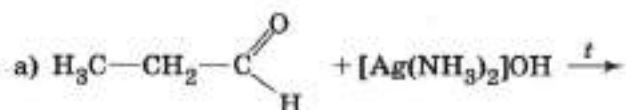
Напишите структурные формулы этих веществ. Укажите среди записанных вами веществ альдегиды и кетоны.

3 Напишите структурные формулы всех альдегидов, изомерных пентанону-3, дайте им названия по систематической номенклатуре.

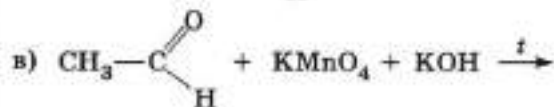
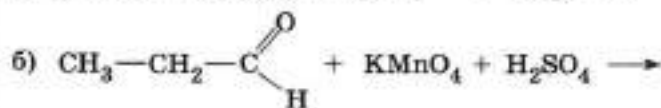
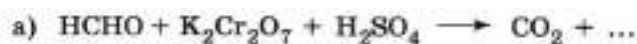
4 Напишите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства карбонильных соединений.

- а) гидрирование бутанала
 б) гидрирование пентанона-2
 в) взаимодействие уксусного альдегида с водой
 г) взаимодействие формальдегида с метанолом с образованием полуацетала

5 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают восстановительные свойства альдегидов (не забудьте подобрать коэффициенты).



6 Закончите уравнения реакций, которые подтверждают восстановительные свойства альдегидов. При расстановке коэффициентов используйте метод электронного баланса.



7 Напишите уравнения реакций получения пропаналя и пропанона

- а) из соответствующих спиртов
- б) из дихлорзамещённых алканов соответствующего строения

8 Напишите уравнения реакций получения бутаналя и бутанона

- а) из соответствующих спиртов
- б) из дихлорзамещённых алканов соответствующего строения

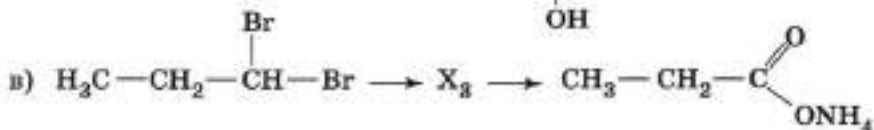
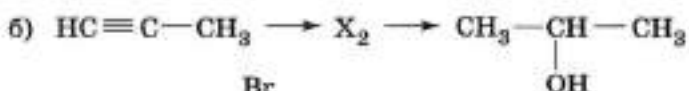
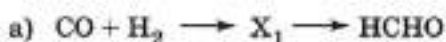
9 Составьте уравнения реакций пиролиза следующих солей:

- а) пропионата кальция – $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Ca}$
- б) ацетата бария – $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$

Дайте названия полученным продуктам по систематической номенклатуре.

10 В одной из пробирок находится формалин, во второй – глицерин, в третьей – пропанол-2. Предложите способ, с помощью которого можно различить эти вещества. Подтвердите свои рассуждения уравнениями протекающих реакций. Опишите наблюдаемые явления.

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



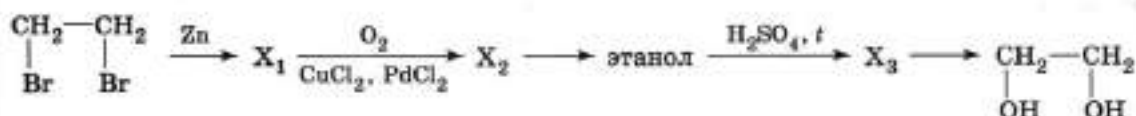
При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 15 Массовые доли углерода и кислорода в соединении равны 40,0 и 53,3 % соответственно. Известно, что это вещество при нормальных условиях газообразно. На основании данных условия задачи:

- 1) произведите необходимые вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции этого вещества с избытком аммиачного раствора оксида серебра.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Ответом к заданиям 1–12 является последовательность цифр. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в тексте работы.

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ

- А) C_6H_5-CHO
 Б) $CH_3-CH_2-CO-CH_3$
 В) $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$
 Г) $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CHO$

- 1) кетоны
 2) простые эфиры
 3) фенолы
 4) спирты
 5) альдегиды
 6) карбоновые кислоты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В	Г

2 Из предложенного перечня веществ выберите три вещества, которые являются гомологами гексаналя.

- 1) $HCHO$
 2) $HCOOH$
 3) $HCOOK$
 4) CH_3CHO
 5) CH_3COOH
 6) C_2H_5CHO

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

3 Из предложенного перечня суждений об альдегидах выберите два верных суждения.

- 1) между молекулами альдегидов образуются водородные связи
 2) при взаимодействии метаналь с водородом образуется метанол
 3) этаналь можно получить взаимодействием 1,1-дихлорэтана с водным раствором щелочи
 4) при окислении этаналь образуется этанол
 5) продуктом гидратации этина является кетон

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

4 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми вступает в реакцию и бутаналь, и бутанон.

- 1) CH_4 2) $Ag_2O (NH_3)$ 3) H_2 4) $Cu(OH)_2$ 5) O_2

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

5 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми в отличие от ацетона взаимодействует ацетальдегид.

- 1) C_2H_6
- 2) $Cu(OH)_2$
- 3) H_2
- 4) $Ag_2O (NH_3)$
- 5) O_2

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

6 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми **не взаимодействует** формальдегид.

- 1) $Ag_2O(NH_3 \text{ p-p})$
- 2) O_2
- 3) H_2
- 4) CH_3OCH_3
- 5) CH_3-CH_3

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

7 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые могут образоваться при окислении ацетальдегида перманганатом калия в различных средах.

- 1) этилен
- 2) ацетат калия
- 3) уксусная кислота
- 4) этиловый спирт
- 5) метановая кислота

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

8 Из предложенного перечня суждений о веществах выберите два суждения, верные для пропанона.

- 1) вступает в реакцию гидрирования с образованием пропанола-1
- 2) горит с образованием углекислого газа и воды
- 3) получается при гидратации пропена
- 4) вступает в реакцию полимеризации
- 5) получается при пиролизе ацетата кальция

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

--	--

9 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) ацетальдегид
- 2) формальдегид
- 3) этановая кислота
- 4) метанол
- 5) этиленгликоль

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10 Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, преимущественно образующимся в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $CH_3-CH_2-CHO + H_2 \rightarrow$
- Б) $CH_3-CH_2-CHO + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow$
- В) $CH_3-CH_2-CHO + Cu(OH)_2 \rightarrow$
- Г) $CH_3COCH_3 + H_2 \rightarrow$

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) пропанол-1
- 2) пропанол-2
- 3) пропаналь
- 4) пропионовая кислота
- 5) пропионат калия
- 6) пропилат калия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 11 Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $X + \text{CuO} \rightarrow$ ацетальдегид
 Б) $X + \text{CuO} \rightarrow$ ацетон
 В) $X + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ этаналь
 Г) $X + \text{CuO} \rightarrow$ метаналь

ВЕЩЕСТВО X

- 1) этиленгликоль
 2) этин
 3) метанол
 4) этанол
 5) пропанол-1
 6) пропанол-2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 12 Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) фенол + X \rightarrow 2,4,6-трибромфенол
 Б) ацетон + X \rightarrow пропанол-2
 В) метанол + X \rightarrow формальдегид
 Г) пропаналь + X \rightarrow пропионат аммония

ВЕЩЕСТВО X

- 1) H_2
 2) NH_4NO_3
 3) CuO
 4) HBr
 5) Br_2 (водн.)
 6) $\text{Ag}_2\text{O}(\text{NH}_3)$

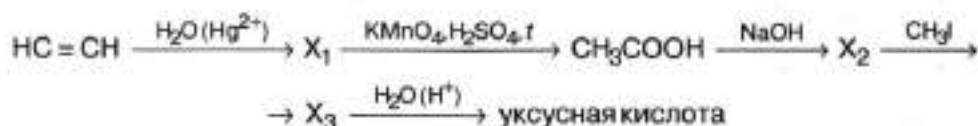
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

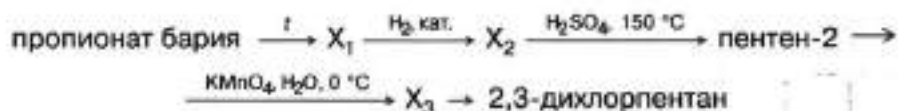
При выполнении заданий 13–16 подробно запишите ход их решения. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 15 В результате окисления предельного одноатомного спирта оксидом меди(II) получили 33 г альдегида, медь и 13,5 г воды.

На основании данных условия задачи:

- 1) составьте уравнение реакции в общем виде;
- 2) произведите необходимые вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы исходного спирта;
- 3) запишите молекулярную формулу исходного спирта.

- 16 В результате сжигания 1,74 г органического вещества было получено 5,58 г смеси углекислого газа и воды. Количества веществ углекислого газа и воды в этой смеси оказались равны. Известно, что это вещество можно получить из 2,2-дибромпропана.

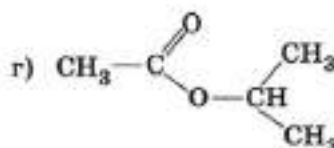
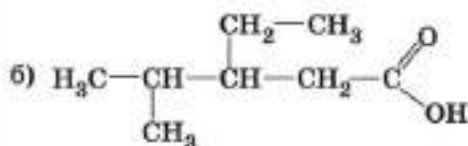
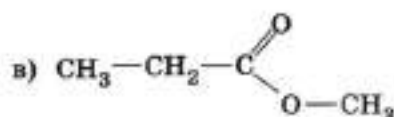
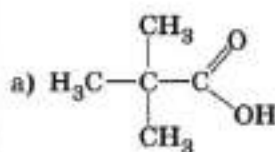
На основании данных условия задачи:

- 1) произведите необходимые вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции получения этого вещества из 2,2-дибромпропана.

Карбоновые кислоты

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

1 Даны вещества:



Назовите каждое из веществ в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК.

2 Составьте структурные формулы всех карбоновых кислот и трёх сложных эфиров, изомерных пентановой кислоте, дайте им названия.

3 В таблице приведены данные о температурах кипения органических веществ различных классов. Проанализируйте приведенные данные.

Название вещества и его формула	этан C_2H_6	этен C_2H_4	этанол $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	этаналь CH_3CHO	этановая кислота CH_3COOH
Температура кипения, °С	-88,6	-103,7	78,4	20,2	118,1

Подумайте, чем можно объяснить наблюдаемые anomalно высокие температуры кипения этилового спирта и уксусной кислоты.

4 Расположите в ряд в порядке усиления кислотных свойств следующие вещества:

- а) муравьиная кислота, пропановая кислота, уксусная кислота, бутановая кислота
 б) пропановая кислота, трифторуксусная кислота, бромуксусная кислота, уксусная кислота
 в) фенол, метанол, уксусная кислота, вода, муравьиная кислота

Охарактеризуйте, как меняются кислотные свойства карбоновых кислот с ростом углеродного скелета, с введением в молекулы кислот различных заместителей.

5 Напишите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства карбоновых кислот.

- а) взаимодействие муравьиной кислоты с кальцием
- б) взаимодействие уксусной кислоты с оксидом железа(III)
- в) взаимодействие пропионовой кислоты с гидроксидом лития
- г) взаимодействие метановой кислоты с карбонатом кальция

6 Напишите уравнения реакций, которые подтверждают химические свойства карбоновых кислот.

- а) взаимодействие этановой кислоты с гидрокарбонатом натрия
- б) взаимодействие уксусной кислоты с аммиаком
- в) взаимодействие ацетата калия с соляной кислотой
- г) взаимодействие пропановой кислоты с хлором в присутствии красного фосфора

7 Напишите уравнения реакций с участием муравьиной кислоты, которые характеризуют особые свойства муравьиной кислоты.

- а) взаимодействие с аммиачным раствором оксида серебра
- б) взаимодействие с хлором
- в) взаимодействие с концентрированной серной кислотой
- г) взаимодействие с гидроксидом меди(II) при нагревании

8 Напишите уравнения реакций, которые характеризуют химические свойства непредельных карбоновых кислот.

- а) взаимодействие пропеновой кислоты с водородом
- б) взаимодействие пропеновой кислоты с бромом
- в) взаимодействие акриловой кислоты с бромоводородом
- г) полимеризации акриловой кислоты

9 Составьте уравнения реакций этерификации, приводящих к образованию следующих веществ:

- а) этилового эфира уксусной кислоты
- б) метилформиата
- в) изопропилацетата

10 Составьте уравнения реакций гидролиза этилового эфира пропионовой кислоты, протекающих

- а) в кислотной среде
б) в щелочной (NaOH) среде

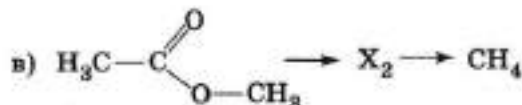
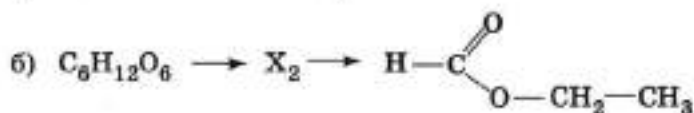
Отметьте, в каком случае гидролиз обратим, а в каком — необратим.

11 Составьте уравнения реакций гидролиза метилацетата, протекающего

- а) в кислотной среде
б) в щелочной (KOH) среде

Отметьте, в каком случае гидролиз обратим, а в каком — необратим.

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



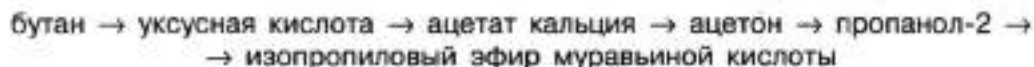
При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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



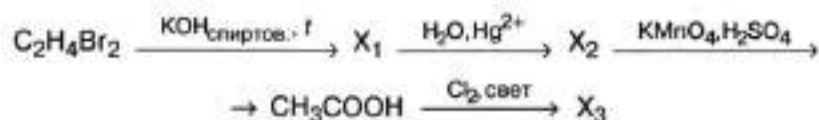
При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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



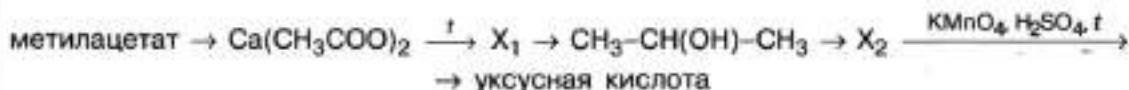
При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 15 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 17 При щелочном гидролизе 6 г некоторого сложного эфира получено 6,8 г натриевой соли предельной одноосновной кислоты и 3,2 г спирта. Установите молекулярную формулу сложного эфира.

- 18 Некоторое органическое соединение содержит 40,0 % углерода и 53,3 % кислорода по массе. Известно, что при взаимодействии этого вещества с гидроксидом натрия одним из продуктов реакции является метанол.

На основании данных условия задачи:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции этого вещества с гидроксидом натрия.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Ответом к заданиям 1–14 является последовательность цифр. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в тексте работы.

- 1 Из предложенного перечня выберите две пары веществ, в которых вещества являются гомологами.

- 1) пропановая кислота и метилформиат
- 2) 2-метилпропановая кислота и бутановая кислота
- 3) бутановая кислота и бензойная кислота
- 4) этилацетат и метилацетат
- 5) метановая кислота и масляная кислота

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

- 2** Из предложенного перечня веществ выберите три вещества, относящиеся к классам соединений с общей формулой $C_nH_{2n}O_2$.

- 1) бензойная кислота
- 2) метилацетат
- 3) уксусная кислота
- 4) формиат аммония
- 5) этилформиат
- 6) глицерин

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

- 3** Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, окислением которых можно получить уксусную кислоту.

- 1) этиленгликоль
- 2) ацетальдегид
- 3) пропен
- 4) бутадиен-1,3
- 5) пропаналь

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

- 4** Определите с какими веществами реагирует и уксусная кислота, и пропаналь.

- 1) $Cu(OH)_2$
- 2) HCl
- 3) $Zn(OH)_2$
- 4) Br_2
- 5) C_2H_6

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

5 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми реагируют и метилацетат, и пропановая кислота.

- 1) CH_4
- 2) Ag_2O (NH_3)
- 3) NaOH
- 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 5) O_2

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

--	--

6 Из предложенного перечня выберите три взаимодействия, характерные для муравьиной кислоты.

- 1) взаимодействие с этанолом
- 2) взаимодействие с аммиачным раствором оксида серебра
- 3) реакция изомеризации
- 4) взаимодействие с медью
- 5) реакция с карбонатом калия
- 6) реакция с азотом

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

--	--	--

7 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) этаналь
- 2) этанол
- 3) пропен
- 4) ацетат кальция
- 5) ацетон

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

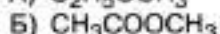
- 8 Установите соответствие между формулой эфира и его названием: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ЭФИРА

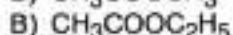
НАЗВАНИЕ ЭФИРА



1) метилэтиловый эфир



2) диметиловый эфир



3) диэтиловый эфир



4) метилбензоат

5) метилацетат

6) этилацетат

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

- 9 Из предложенного перечня веществ выберите три вещества, с которыми способен реагировать метилацетат.

1) гидроксид калия

4) вода

2) фенол

5) хлорид калия

3) кислород

6) бензол

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

- 10 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, которые могут быть продуктами гидролиза сложных эфиров состава $C_4H_8O_2$.

1) муравьиная кислота и пропанол-2

2) этановая кислота и этанол

3) пропаналь и этилацетат

4) метановая кислота и диметиловый эфир

5) этаналь и этановая кислота

6) пропановая кислота и метанол

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

- 11 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) пропанол-2
- 2) пропанол-1
- 3) пропин
- 4) этилен
- 5) 2-бромпропан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 12** Установите соответствие между схемой реакции и веществом(-ами), участвующим(-и) в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) уксусная кислота + X → метилацетат
- Б) муравьиная кислота + X → этилформиат
- В) уксусная кислота + X → углекислый газ
- Г) этаналь + X → уксусная кислота

ВЕЩЕСТВО X

- 1) CH₃OH
- 2) CuO
- 3) KMnO₄ (H⁺)
- 4) CH₃CH₂OH
- 5) KHCO₃
- 6) KOH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

- 13** Установите соответствие между веществом и углеродсодержащим продуктом реакции, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с уксусной кислотой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩЕЕ ВЕЩЕСТВО

- А) K
- Б) KHCO₃
- В) Cl₂
- Г) пропанол-1

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) этилат калия
- 2) ацетат калия
- 3) этилпропионат
- 4) хлоруксусная кислота
- 5) пропилэтиловый эфир
- 6) пропилацетат

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

- 14 Установите соответствие между названием вещества и суждением, справедливым для этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	СУЖДЕНИЕ О ВЕЩЕСТВЕ
А) бензойная кислота	1) образуется при окислении глицерина
Б) муравьиная кислота	2) реагирует с медью
В) пропилацетат	3) окисляется перманганатом калия
Г) этилацетат	4) при гидролизе образует пропанол-1
	5) образуется при окислении этилбензола
	6) является изомером бутановой кислоты

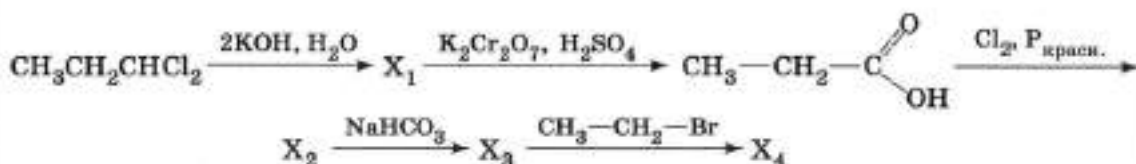
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

При выполнении заданий 15 и 16 подробно запишите ход их решения. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 16 Некоторое органическое соединение содержит 40,0 % углерода и 53,3 % кислорода по массе. Известно, что это соединение реагирует с оксидом меди(II).

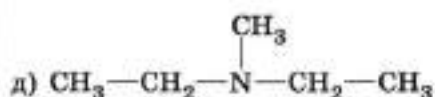
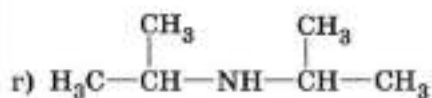
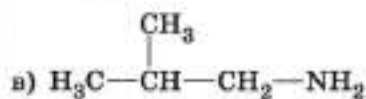
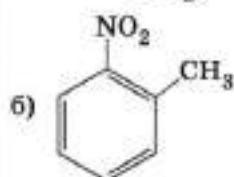
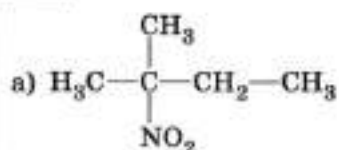
На основании данных условия задачи:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции этого вещества с оксидом меди(II).

Амины и аминокислоты

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

1 Даны вещества:



Назовите каждое из веществ в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК.

2 Даны вещества:

- а) 2-метил-2-нитробутан
- б) 2,4-динитротолуол
- в) 2-амино-3-метилпентан
- г) метилизопропиламин
- д) триэтиламин

Напишите структурные формулы этих веществ. Укажите среди записанных вами веществ (в, г, д) первичные, вторичные и третичные амины.

3 Составьте структурные формулы восьми аминов состава $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$, дайте им названия. Укажите среди записанных вами веществ первичные, вторичные и третичные амины.

4 Напишите уравнения взаимодействия с азотной кислотой следующих веществ:

- а) 2-метилпропана
- б) бутана
- в) толуола
- г) нитробензола

Укажите условия протекания этих реакций.

5 Расположите перечисленные вещества в порядке усиления основных свойств: аммиак, этиламин, анилин, дифениламин, диэтиламин. Для соединения с наиболее сильно выраженными основными свойствами напишите уравнение реакции с соляной кислотой.

6 Напишите уравнения реакций, подтверждающие основные свойства алифатических аминов.

- а) взаимодействие этиламина с серной кислотой
- б) взаимодействие бромида пропиламмония с гидроксидом натрия
- в) взаимодействие диметиламина с соляной кислотой
- г) взаимодействие триэтиламина с бромоводородной кислотой

7 Напишите уравнения реакций, характеризующие химические свойства аминов.

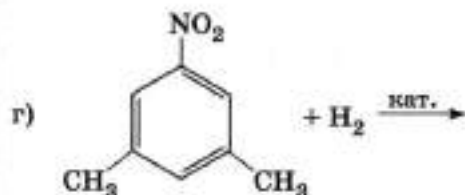
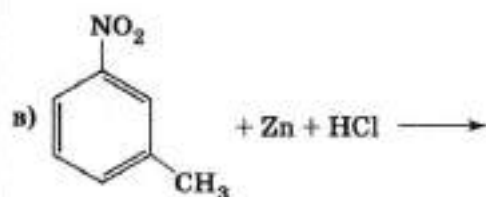
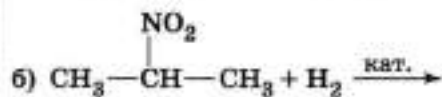
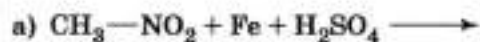
- а) взаимодействие метиламина с бромэтаном
- б) взаимодействие диметиламина с иодметаном
- в) взаимодействие пропиламина с азотистой кислотой
- г) горения бутиламина

8 Напишите уравнения реакций, характеризующие химические свойства ароматических аминов.

- а) взаимодействие анилина с бромоводородной кислотой
- б) взаимодействие хлорида фениламмония с гидроксидом калия
- в) взаимодействие 3-метиланилина с бромной водой
- г) взаимодействие анилина с бромэтаном

9 Предложите способы получения изопропиламина: а) из 2-бромпропана; б) из нитросоединения соответствующего строения; в) из спирта соответствующего строения. Напишите уравнения реакций, укажите условия проведения процессов.

10 Закончите следующие уравнения реакций получения различных аминов восстановлением нитросоединений (не забудьте подобрать коэффициенты):



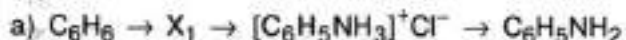
11 Напишите уравнения реакций, характеризующие химические свойства аминокислот.

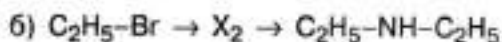
- а) взаимодействие аланина с соляной кислотой
- б) взаимодействие глицина с гидроксидом калия
- в) взаимодействие глицина с пропанолом-1
- г) образование аланилглицина

12 Дано вещество – этиловый эфир аланина. Напишите структурную формулу этого вещества. Составьте уравнения реакций гидролиза этого вещества: а) в растворе соляной кислоты; б) в растворе гидроксида натрия.

13 Дано вещество – глицилглицин. Напишите структурную формулу этого вещества. Составьте уравнения реакций гидролиза этого вещества: а) в растворе бромоводородной кислоты; б) в растворе гидроксида калия.

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





При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 15** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

пропанол-1 → пропиламин → бромид метилпропиламмония → метилпропиламин

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 16** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

иодметан → этан → нитроэтан → этиламин → иодид метилэтиламмония

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 17** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

хлорид этиламмония → этиламин → этанол → этиламин

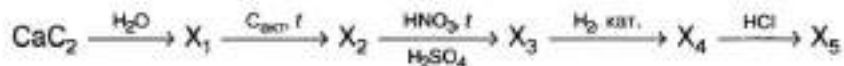
При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 18** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

нитробензол → хлорид фениламмония → анилин → бромид фенилэтиламмония → фенилэтиламин

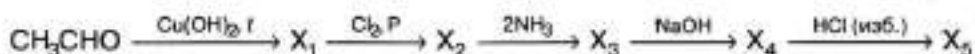
При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 19** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Ответом к заданиям 1–12 является последовательность цифр. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в тексте работы.

- 1 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) СОЕДИНЕНИЙ

- А) аланин
Б) глицин
В) анилин
Г) глицерин

- 1) многоатомные спирты
2) углеводы
3) жиры
4) аминокислоты
5) амины
6) карбоновые кислоты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

- 2 Из предложенного перечня веществ выберите три вещества, которые относятся к первичным аминам.

- 1) дифениламин 4) 2-аминопентан
2) изобутиламин 5) метилпропиламин
3) триметиламин 6) анилин

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

3 Из предложенного перечня веществ выберите три вещества, изомерных аланину.

- 1) анилин
- 2) 3-аминопропановая кислота
- 3) 1-нитропропан
- 4) 2-аминопропановая кислота
- 5) 2-нитропропан
- 6) глицин

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

4 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми **не реагирует** этиламин.

- 1) гидроксид калия
- 2) соляная кислота
- 3) угольная кислота
- 4) хлорид бария
- 5) кислород

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

5 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми взаимодействует вещество, формула которого

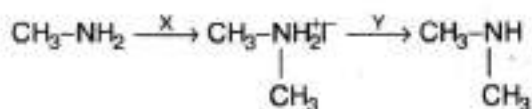


- 1) соляная кислота
- 2) фенол
- 3) хлорметан
- 4) бензол
- 5) сульфат кальция

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

6 Задана следующая схема превращений веществ:



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

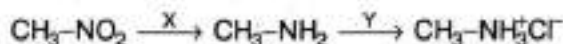
- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1) KOH | 4) NaCl |
| 2) HI | 5) CH ₃ I |
| 3) Cl ₂ | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) HCl | 4) CH ₃ Cl |
| 2) H ₂ | 5) NaCl |
| 3) H ₂ O | |

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

8 Из предложенного перечня суждений о веществах выберите два суждения, верные и для глицина, и для метиламина.

- 1) горит с образованием азота
- 2) реагирует с ортофосфорной кислотой
- 3) содержит карбоксильную группу
- 4) взаимодействует с гидроксидом натрия
- 5) реагирует с карбонатом калия

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

--	--

9 Из предложенного перечня суждений о веществах выберите два суждения, верные для аланина.

- 1) взаимодействует с этанолом
- 2) растворяется в воде
- 3) при обычных условиях является жидкостью
- 4) взаимодействует с серебром
- 5) взаимодействует с аргоном

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

10 Определите объём газа (н. у.), который образуется при обработке бромида этиламмония гидроксидом натрия, если при этом образуется 72,1 г бромида натрия. (Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ: _____ л.

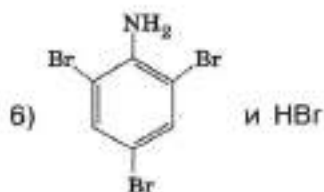
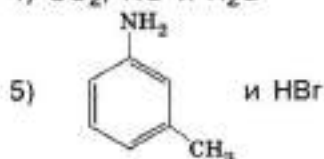
11 Установите соответствие между реагирующими веществами и веществами, преимущественно образующимися в результате этого взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) аминокислотная кислота и этанол
- Б) анилин и бромная вода
- В) анилин и кислород
- Г) аминокислотная кислота и кислород

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) CO_2 , N_2 и H_2O
- 2) $(\text{C}_2\text{H}_5)\text{HN}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ и H_2O
- 3) $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOC}_2\text{H}_5$ и H_2O
- 4) CO_2 , NO и H_2O



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

- 12 Установите соответствие между названием вещества и суждением, справедливым для этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	СУЖДЕНИЕ О ВЕЩЕСТВЕ
А) этиловый эфир глицина	1) вступает в реакцию гидролиза
Б) фениламин	2) образуется при гидролизе этилацетата
В) диэтиламин	3) является изомером триметиламина
Г) аминокусусная кислота	4) вступает в реакцию гидрирования
	5) является изомером нитроэтана
	6) обладает более выраженными основными свойствами, чем аммиак

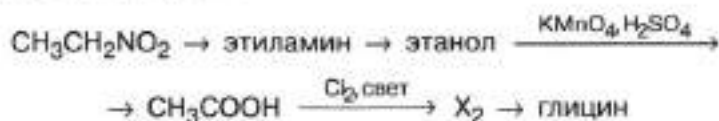
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

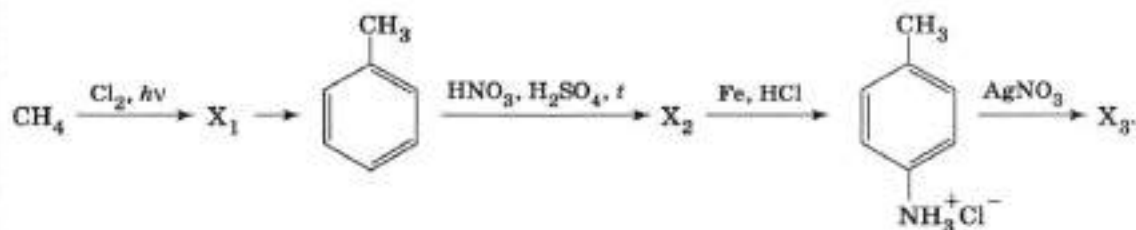
При выполнении заданий 13–16 подробно запишите ход их решения. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- 15 При взаимодействии 560 мл газообразного амина (н. у.) с равным объёмом бромоводорода получен продукт массой 3,5 г.

На основании данных условия задачи:

- 1) составьте уравнение реакции в общем виде;
- 2) произведите необходимые вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы исходного амина;
- 3) запишите молекулярную формулу исходного амина.

- 16 При сгорании 2,25 г органического вещества природного происхождения выделилось 1,344 л углекислого газа (н. у.), 1,35 г воды, 0,42 г азота. В ходе исследования химических свойств данного вещества было выяснено, что оно взаимодействует как с соляной кислотой, так и с гидроксидом натрия.

На основании данных условия задачи:

- 1) произведите необходимые вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции этого вещества с гидроксидом натрия.

Углеводы и жиры

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

- 1 Даны вещества: фруктоза, рибоза, крахмал, глюкоза, целлюлоза, сахароза, дезоксирибоза. Укажите среди приведённых веществ моно-, ди- и полисахариды. Заполните таблицу, распределив данные вещества по соответствующим группам. Для веществ, относящихся к ди- и полисахаридам, укажите, из остатков каких моносахаридов они состоят.

Моносахариды	Дисахариды	Полисахариды

- 2 Определите, остатки каких карбоновых кислот: пропановой, бутановой, олеиновой, линоленовой, метановой, пальмитиновой, этановой, стеариновой – могут входить в состав жиров. Составьте структурную формулу жира с наибольшей молекулярной массой, используя остатки одной или нескольких из приведённых кислот. Назовите полученное соединение.

- 3 Даны следующие вещества и реактивы: гидроксид меди(II), кислород, хлорид меди(II), аммиак, водород, метанол, вода, хлорид калия, азот, аммиачный раствор оксида серебра. Определите, какие из этих веществ реагируют с глюкозой и с фруктозой. Заполните следующую таблицу, указав в соответствующих столбцах формулы реагирующих веществ. (В том случае, если вещество реагирует с обоими сахарами, укажите формулу в каждом столбце.)

Реагируют с глюкозой	Реагируют с фруктозой

- 4 Составьте уравнения следующих реакций с участием глюкозы:

- а) брожение глюкозы
- б) гидрирование глюкозы
- в) горение глюкозы

- 5 Составьте уравнения следующих реакций с участием глюкозы:

- в) реакция «серебряного зеркала»
- г) реакция с гидроксидом меди(II) при нагревании

- 6 На примере сахарозы охарактеризуйте способность дисахаридов к гидролизу. Напишите уравнение соответствующей реакции.

- 7 Составьте уравнение реакции гидролиза в кислотной среде: а) трипальмитата глицерина; б) триолеата глицерина.

- 8 Составьте уравнение реакции гидролиза в среде гидроксида натрия: а) тристеарата глицерина; б) триолеата глицерина.

- 9 Жир образован остатками глицерина и олеиновой кислоты. Составьте структурную формулу данного вещества. Определите, будет ли данный жир реагировать: а) с водородом; б) с бромной водой. Напишите уравнения соответствующих реакций.

- 10 Закончите фразу так, чтобы суждение стало верным для соответствующего углевода.

- а) Макромолекулы целлюлозы имеют строение.
- б) Молекула сахарозы состоит из остатков
- в) Присутствие крахмала в растворе можно обнаружить с помощью
- г) Фруктоза в реакцию с аммиачным раствором оксида серебра.
- д) Глюкоза является изомером

11 Закончите фразу таким образом, чтобы суждение стало верным.

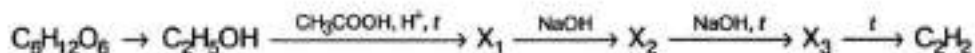
- а) Превращение жидкого жира в твёрдый осуществляется в процессе его
- б) Продуктами щелочного гидролиза жиров являются
- в) Жидкие жиры образованы остатками глицерина и жирных кислот.
- г) Растительные масла раствор перманганата калия.

12 Предложите реактивы, с помощью которых можно различить

- а) свежеприготовленные растворы глюкозы и сахарозы
- б) крахмал и сахарозу
- в) растворы триолеата глицерина и тристеарата глицерина

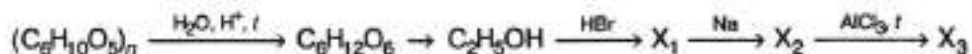
Подтвердите свои рассуждения, описав наблюдаемые явления.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Ответом к заданиям 1–12 является последовательность цифр. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в тексте работы.

- 1 Установите соответствие между названием вещества и его молекулярной формулой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФОРМУЛА
А) крахмал	1) C_2H_4O
Б) глюкоза	2) $C_6H_{12}O_6$
В) целлюлоза	3) $(C_6H_{10}O_5)_n$
Г) глицерин	4) $C_3H_5(OH)_3$
	5) $C_4H_8O_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 2 Установите соответствие между названием вещества и его принадлежностью к определённому(-ой) классу (группе) органических соединений: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) трипальмитат глицерина	1) спирты
Б) глюкоза	2) моносахариды
В) сорбит	3) дисахариды
Г) сахароза	4) сложные эфиры
	5) полисахариды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 3 Из предложенного перечня сложных эфиров выберите два сложных эфира, которые относятся к жирам.

- 1) триформат глицерина
- 2) дистеарат этиленгликоля
- 3) трипальмитат глицерина
- 4) этиловый эфир олеиновой кислоты
- 5) тристеарат глицерина

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

- 4 Установите соответствие между названием соединения и функциональной (-ыми) группой(-ами), входящей(-ими) в состав его молекулы: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА (ГРУППЫ)
А) рибоза	1) карбоксильная и гидроксильные
Б) фруктоза	2) карбонильная и гидроксильные
В) глюконовая кислота	3) только гидроксильные
Г) сорбит	4) карбоксильная и аминогруппа
	5) карбоксильная и карбонильная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 5 Из предложенного перечня суждений об углеводах выберите два верных суждения.

- 1) крахмал и целлюлоза образованы остатками глюкозы
- 2) в отличие от глюкозы фруктоза реагирует с аммиачным раствором оксида серебра
- 3) фруктоза является изомером глюкозы
- 4) целлюлоза хорошо растворяется в воде
- 5) сахароза относится к моносахаридам

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

- 6 Из предложенного перечня суждений о жирах выберите два верных суждения.

- 1) жиры, содержащие в своем составе остатки олеиновой кислоты, реагируют с бромной водой и вступают в реакцию гидрирования
- 2) жиры **не реагируют** с водным раствором гидроксида калия
- 3) в состав большинства твердых жиров входит остаток пропановой кислоты
- 4) продуктами кислотного гидролиза жиров являются глицерин и карбоновые кислоты
- 5) твердые жиры образованы остатками глицерина и непредельных жирных кислот

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

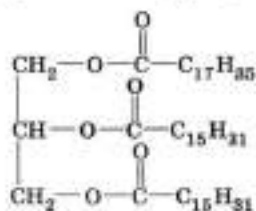
7 Из предложенного перечня взаимодействий выберите два взаимодействия, в результате которых образуется органическая соль.

- 1) взаимодействие тристеарата глицерина с водой в кислотной среде
- 2) взаимодействие фенолята натрия с хлороводородом
- 3) взаимодействие стеарата калия с хлороводородом
- 4) взаимодействие триолеата глицерина с гидроксидом натрия
- 5) взаимодействие пальмитиновой кислоты с гидроксидом натрия

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

8 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые могут образоваться при гидролизе следующего сложного эфира:



- 1) стеарат натрия
- 2) олеат калия
- 3) линолевая кислота
- 4) линоленовая кислота
- 5) пальмитиновая кислота

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

9 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми реагирует глюкоза.

- 1) C_2H_2
- 2) H_2
- 3) NaBr
- 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 5) CO_2

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

10 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые вступают в реакцию с аммиачным раствором оксида серебра.

- 1) метановая кислота
- 2) сахароза
- 3) глицерин
- 4) глюкоза
- 5) олеиновая кислота

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

11 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с помощью которых можно различить свежеприготовленные растворы глюкозы и сахарозы.

- 1) Na 2) Ag_2O (NH_3) 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 5) HCl

Запишите в поле ответа цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

12 Установите соответствие между веществом суждением о веществе и формулой этого вещества.

СУЖДЕНИЕ О ВЕЩЕСТВЕ

- 1) при гидролизе образует глюкозу
2) вступает в реакцию этерификации с метанолом
3) вступает в реакцию с аммиачным раствором оксида серебра
4) при гидрировании образует тристеарат глицерина

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- 1) масляная кислота
2) фруктоза
3) глюкоза
4) трипальмитат глицерина
5) крахмал
6) триолеат глицерина

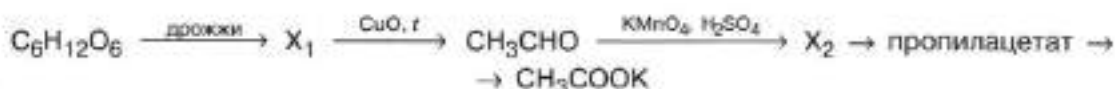
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

При выполнении заданий 13 и 14 подробно запишите ход их решения. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

14 В результате гидролиза образца природного жира получена только одна кислота, для полного гидрирования 1 моль которой необходимо затратить 2 моль водорода. Для нейтрализации 2,8 г этой кислоты требуется 56 г 1%-ного раствора гидроксида калия.

На основании данных условия задачи:

- 1) произведите необходимые вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы кислоты;
- 2) установите молекулярную формулу кислоты;
- 3) предложите возможную структурную формулу исходного жира (расположение двойных связей в остатке кислоты можно не указывать);
- 4) напишите уравнение гидролиза этого жира в кислотной среде.

Расчёты по уравнениям химических реакций

Задачи базового уровня сложности

1 Вычислите массу азота, полученного при полном сгорании 4,48 л аммиака (н. у.). Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: ____ г

2 Вычислите объём ацетилена (н. у.), необходимого для получения 250 г хлорэтена. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: ____ л

3 Вычислите объём хлороводорода (н. у.), который потребуется для реакции с 3,4 г аммиака. Запишите число с точностью до сотых.

Ответ: ____ л

4 Вычислите объём водорода (н. у.), который образуется при взаимодействии 5,4 г алюминия с избытком серной кислоты. Запишите число с точностью до сотых.

Ответ: ____ л

5 Вычислите массу оксида фосфора(V), полученного при полном сгорании 12,4 г фосфора. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: ____ г

6 Вычислите массу гидроксида натрия, образующегося при растворении в воде 4,6 г натрия. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: ____ г

7 Вычислите массу фосфата натрия, образующегося при взаимодействии 12 г гидроксида натрия с фосфорной кислотой. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: ____ г

8 При горении водорода в кислороде образовалось 3,6 г воды. Вычислите объём вступившего в реакцию кислорода (н. у.). Запишите число с точностью до сотых.

Ответ: ____ л

9 Вычислите массу сульфида цинка, образующегося при взаимодействии 13 г цинка с 9,6 г серы. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: ____ г

10 Вычислите массу соли, образующейся при взаимодействии 5,6 г железа с раствором, содержащим 12,15 г бромоводорода. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: ____ г

11 Вычислите объём углекислого газа, который образуется при сжигании 37 л этана. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: ____ л

12 Вычислите объём кислорода, необходимого для полного сгорания 60 л этилена. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: ____ л

13 Вычислите объём углекислого газа, который образуется при сгорании 20 л бутана. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: ____ л

14 Вычислите объём азота, который может прореагировать с 9 л водорода в процессе синтеза аммиака. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: ____ л

15 Вычислите объём хлороводорода, который образуется при взаимодействии 25 л водорода с 20 л хлора. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: ____ л

16 Вычислите количество теплоты, выделившейся в результате реакции, протекающей согласно термохимическому уравнению



если при этом образовалось 34 г хлорида цинка. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: ____ кДж

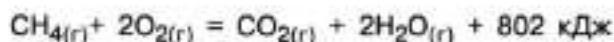
17 В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 67,5 кДж теплоты. Вычислите объём сгоревшего при этом ацетилена (н. у.). Запишите число с точностью до сотых.

Ответ: ____ л

18 Вычислите количество теплоты, выделившейся при сжигании 24 г метана согласно термохимическому уравнению реакции



Запишите число с точностью до целых.

Ответ: ____ кДж

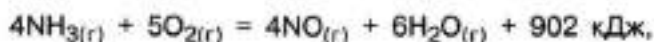
19 В результате реакции, термохимическое уравнение которой



образовалось 16,8 г Fe. Вычислите количество теплоты, выделившееся при этом. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: ____ кДж

20 В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 1127,5 кДж теплоты. Вычислите объём образовавшегося при этом оксида азота(II) (н. у.). Запишите число с точностью до целых.

Ответ: ____ л

21 В результате реакции, уравнение которой



поглотилось 15,85 кДж теплоты. При этом масса выделившегося серебра составила 10,8 г. Определите тепловой эффект реакции.

Ответ: ____ кДж

**Расчёты с использованием понятия
«массовая доля вещества в растворе»**

Задачи базового уровня сложности

1 В 120 мл воды растворили 30 г сахарозы. Вычислите массовую долю сахарозы в полученном растворе. Запишите ответ с точностью до целых.

Ответ: ____ %

2 Какую массу соли можно получить упариванием 200 г 15%-ного раствора этой соли? Запишите ответ с точностью до целых.

Ответ: ____ г

3 Вычислите массу 20%-ного раствора гидроксида натрия, содержащего 8 г щёлочи. Запишите ответ с точностью до целых.

Ответ: ____ г

4 К 100 г 20%-ного раствора нитрата натрия добавили 20 мл воды. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе. Запишите ответ с точностью до десятых.

Ответ: ____ %

5 К 100 г 10%-ного раствора бромида натрия добавили 20 г этой же соли. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе. Запишите ответ с точностью до целых.

Ответ: ____ %

6 К 200 г 5%-ного раствора сульфата лития добавили 20 г этой же соли и 80 мл воды. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе. Запишите ответ с точностью до целых.

Ответ: ____ %

7 К 100 г 20%-ного раствора хлорида натрия добавили 15 г этой же соли. Вычислите массу соли в полученном растворе. Запишите ответ с точностью до целых.

Ответ: ____ г

8 Какую массу воды надо добавить к 150 г 20%-ного раствора серной кислоты для получения 12%-ного раствора? Запишите ответ с точностью до целых.

Ответ: ____ г

9 Какую массу воды надо выпарить из 150 г 10%-ного раствора соли для получения 12%-ного раствора? Запишите ответ с точностью до целых.

Ответ: ____ г

10 Из 200 г 30%-ного горячего раствора хлорида аммония при охлаждении выделилось 20 г соли. Вычислите массовую долю соли в конечном растворе. Запишите ответ с точностью до десятых.

Ответ: ____ %

11 Какую массу нитрата калия надо добавить к 120 г 10%-ного раствора этой соли для получения раствора с массовой долей нитрата калия 28%? Запишите ответ с точностью до целых.

Ответ: ____ г

12 К 200 г 10%-ного раствора хлорида калия добавили 20 мл воды и 30 г этой же соли. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе. Запишите ответ с точностью до целых.

Ответ: ____ %

13 Смешали 100 г 20%-ного раствора хлорида натрия и 300 г 10%-ного раствора этой же соли. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе. Запишите ответ с точностью до десятых.

Ответ: ____ %

14 Смешали 100 мл 10%-ного раствора хлорида (плотность раствора 1,071 г/мл) натрия и 200 мл 20%-ного раствора этой же соли (плотность раствора 1,148 г/мл). Вычислите массовую долю соли в полученном растворе. Запишите ответ с точностью до десятых.

Ответ: ____ %

15 Аммиак объёмом 448 л (н. у.) растворили в 4,48 л воды. Определите массовую долю аммиака в полученном растворе.

Ответ: ____ %

16 Гидрокарбонат калия количеством вещества 0,25 моль растворили в 475 мл воды. Определите массовую долю этого вещества в полученном растворе.

Ответ: ____ %

17 Медный купорос ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) массой 75 г растворили в 425 мл воды. Определите массовую долю сульфата меди в полученном растворе.

Ответ: ____ %

18 Литий массой 14 г растворили в 188 мл воды. Определите массовую долю вещества в полученном растворе.

Ответ: ____ %

19 Карбид кальция массой 0,16 г растворили в 200 мл воды. Определите массовую долю вещества в полученном растворе.

Ответ: ____ %

20 Фосфид натрия массой 10 г растворили в 90 мл воды. Определите массовую долю вещества в полученном растворе.

Ответ: ____ %

21 Гидрид калия массой 4 г растворили в 96 мл воды. Определите массовую долю вещества в полученном растворе.

Ответ: ____ %

Задачи повышенного и высокого уровня сложности

22 К 385,45 мл 10 %-ного раствора карбоната натрия (плотность 1,1 г/мл) добавили 89,1 мл 40 %-ного раствора серной кислоты (плотность 1,1 г/мл). Определите массовую долю соли в образовавшемся растворе.

Ответ: ____ %

23 Смесь карбоната и гидрокарбоната натрия прокалили, при этом масса смеси уменьшилась на 18,6 г. Остаток обработали избытком соляной кислоты. Объем выделившегося газа составил 15,68 л (н. у.). Определите массовую долю карбоната натрия в смеси.

Ответ: ____ %

24 Газ, выделившийся при сжигании 6,4 г серы, полностью поглотили 72,7 мл 10 %-ного раствора гидроксида натрия (плотность 1,1 г/мл). Определите массовую долю соли в полученном растворе.

Ответ: ____ %

25 30 г сульфида алюминия растворили в 265,5 мл 20 %-ной соляной кислоты (плотность 1,1 г/мл). Определите массовую долю соляной кислоты в полученном растворе.

Ответ: ____ %

26 Углекислый газ объёмом 5,6 л (н. у.) пропустили через 164 мл 20 %-ного раствора гидроксида натрия (плотность 1,22 г/мл). Определите состав и массовые доли веществ в полученном растворе.

Ответ: _____; _____ %

27 В 15 %-ном растворе серной кислоты массой 300 г растворили карбид алюминия. Выделившийся при этом метан занял объём 2,24 л (н. у.). Рассчитайте массовую долю серной кислоты в полученном растворе.

Ответ: _____ %

28 К раствору гидроксида натрия массой 1200 г прибавили 490 г 40 %-ного раствора серной кислоты. Для нейтрализации получившегося раствора потребовалось 143 г кристаллической соды $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Рассчитайте массу и массовую долю гидроксида натрия в исходном растворе.

Ответ: _____ г; _____ %

29 Карбонат магния массой 8,4 г растворили в 250 мл раствора серной кислоты (плотность 1,08 г/мл) с массовой долей 15 %. Вычислите массовую долю сульфата магния в конечном растворе.

Ответ: _____ %

30 Смесь алюминиевых и железных опилок обработали избытком разбавленной соляной кислоты, при этом выделилось 8,96 л водорода (н. у.). Если такую же массу смеси обработать избытком раствора гидроксида натрия, то выделится 6,72 л водорода. Рассчитайте массовую долю железа в исходной смеси.

Ответ: _____ %

31 В 250 мл воды растворили 13,8 г натрия, затем добавили 50 г 59 %-ного раствора ортофосфорной кислоты. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

Ответ: _____ %

32 При растворении 5,75 г натрия в воде получили раствор с массовой долей вещества 20 %. К этому раствору добавили 44,5 г 15 %-ного раствора хлорида алюминия. При этом образовался тетрагидроксоалюминат натрия. Определите массовую долю щёлочи в полученном растворе.

Ответ: _____ %

33 При взаимодействии 5,6 г гидроксида калия с 5,0 г хлорида аммония получили аммиак. Его растворили в 50 г воды. Определите массовую долю аммиака в полученном растворе. Определите объём 10 %-ного раствора азотной кислоты с плотностью 1,06 г/мл, который потребуется для нейтрализации аммиака.

Ответ: _____ л; _____ %

34 Хлорид фосфора(V) массой 4,17 г полностью прореагировал с водой. Какой объём раствора гидроксида калия с массовой долей 10 % (плотность 1,07 г/мл) необходим для полной нейтрализации полученного раствора?

Ответ: ____ л

35 Газ, выделившийся при взаимодействии 7,4 г нитрида кальция с 9 г воды, полностью поглощён 200 мл 3,5 %-ной соляной кислоты (плотность 1,05 г/мл). Определите массовую долю хлорида аммония в образовавшемся растворе.

Ответ: ____ %

36 При нагревании образца карбоната кальция часть вещества разложилась. При этом выделилось 4,48 л углекислого газа (н. у.). Масса твёрдого остатка составила 41,2 г. Этот остаток добавили к 465,5 г соляной кислоты, взятой в избытке. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

Ответ: ____ %

37 При нагревании образца нитрата железа(III) часть вещества разложилась, при этом образовалось 88,6 г твёрдого остатка. Этот остаток может прореагировать с 225 г 16 %-ного раствора гидроксида натрия. Определите массу исходного образца нитрата железа(III) и объём выделившейся смеси газов (в пересчёте на нормальные условия).

Ответ: ____ г; ____ л

38 При нагревании образца нитрата магния массой 44,4 г часть вещества разложилась, при этом выделилось 13,44 л смеси газов (в пересчёте на нормальные условия). К полученному твёрдому остатку добавили 124,1 г 20 %-ной соляной кислоты. Определите массовую долю соляной кислоты в полученном растворе.

Ответ: ____ %

39 Водород объёмом 2,24 л (н. у.) пропустили при нагревании над порошком оксида меди(II), при этом водород прореагировал полностью. В результате реакции получили 14,4 г твёрдого остатка. К этому остатку добавили 73 г 20 %-ной соляной кислоты. Какая масса 20 %-ного раствора нитрата серебра может прореагировать с полученной смесью?

Ответ: ____ г

40 При частичном термическом разложении в присутствии катализатора образца хлората калия выделилось 6,72 л газа (н. у.) и образовался твёрдый остаток. К остатку добавили 30 %-ный раствор нитрата серебра. При этом образовалось 170 г раствора с массовой долей нитрата серебра 10 %. Определите массу исходного образца хлората калия.

Ответ: ____ г

- 41 Оксид алюминия массой 10,2 г сплавили с карбонатом натрия массой 21,2 г. Весь плав растворили в 250 мл хлороводородной кислоты (плотность 1,10 г/мл) с массовой долей 20 %. Рассчитайте массовую долю хлороводорода в полученном растворе.
- 42 Хлор, выделившийся при взаимодействии 43,5 г оксида марганца(IV) с раствором HCl объёмом 500 мл (плотность 1,18 г/мл) с массовой долей 36 %, полностью поглощён горячим раствором гидроксида калия массой 600 г с массовой долей 28 %. Определите массовую долю хлората калия в полученном растворе.
- 43 Фосфор массой 12,42 г прореагировал при нагревании с избытком хлора. Полученный хлорид растворили в 700 г 20%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия в полученном растворе.
- 44 К раствору, полученному при добавлении 24 г гидрида натрия к 1 л воды, прилили 100 мл 30%-ного раствора азотной кислоты (плотность 1,18 г/мл). Определите массовые доли веществ в конечном растворе.
- 45 При взаимодействии 24,3 г бромоводорода с 80 мл 95%-ной серной кислоты (плотность 1,8 г/мл) выделился оксид серы(IV). Этот газ полностью поглотили раствором гидроксида бария массой 570 г с массовой долей 15 %. Вычислите массовую долю гидроксида бария в полученном растворе.
- 46 К карбиду алюминия добавили 400 мл воды. При этом выделился газ объёмом 13,44 л (н. у.). К полученной смеси прилили 160 г 30%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовые доли щёлочи и тетрагидроксиалюмината натрия в образовавшемся растворе.
- 47 Смесь кремния и алюминия определённой массы обработали избытком разбавленной соляной кислоты. При этом выделилось 0,336 л газа (н. у.). Если эту же смесь обработать избытком раствора гидроксида натрия, то выделится 0,672 л газа. Рассчитайте массовую долю алюминия в исходной смеси.
- 48 При взаимодействии 20 г пиролюзита (минерала, содержащего диоксид марганца) с избытком концентрированной соляной кислоты выделился хлор, поглощённый избытком горячего раствора гидроксида натрия. Последующее добавление к получившемуся раствору избытка раствора нитрата серебра привело к образованию 47,84 г осадка хлорида серебра. Рассчитайте массовую долю диоксида марганца в пиролюзите.
- 49 Определите массовую долю соли в растворе, полученном в результате последовательного растворения в 150 мл воды 10,34 г оксида калия и 6,5 г цинка.
- 50 На полное сжигание смеси углерода и диоксида кремния израсходовали кислород массой 22,4 г. Какой объём 20%-ного раствора гидроксида калия ($\rho = 1,173$ г/мл) может прореагировать с исходной смесью, если известно, что массовая доля углерода в ней составляет 70 %?
- 51 Электролиз 500 г раствора хлорида натрия с массовой долей соли 20 % проводили до тех пор, пока на катоде не выделилось 11,2 л водорода (н. у.). Рассчитайте массовые доли веществ, находящихся в растворе после электролиза.

- 52 При электролизе раствора хлорида бария на катоде выделилось 13,44 л водорода (н. у.). Газ, выделившийся при этом на аноде, был пропущен через горячий раствор гидроксида калия. Найдите массы образовавшихся солей.
- 53 В раствор сульфата меди(II) поместили пластинку из железа массой 61,26 г. После того как пластинку вынули из раствора, промыли и высушили, её масса оказалась равной 62,8 г. Найдите массу меди, выделившейся на пластинке.
- 54 Цинковую пластинку массой 10 г поместили в раствор сульфата меди(II) массой 200 г. После окончания реакции вся медь выделилась на пластинке, и масса пластинки оказалась равной 9,9 г. Определите массовую долю сульфата меди(II) в исходном растворе.
- 55 Смесь гидрокарбоната и карбоната калия с массовой долей карбоната в ней 73,4 % может прореагировать с 40 г 14%-ного раствора гидроксида калия. Исходную смесь обработали избытком раствора серной кислоты. Какой объём газа (н. у.) выделяется при этом?
- 56 Оксид цинка массой 16,2 г нагрели в присутствии угарного газа объёмом 1,12 л (н. у.), при этом угарный газ прореагировал полностью. Полученный твёрдый остаток растворили в 60 г 40%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия в образовавшемся растворе.
- 57 Фосфид кальция массой 18,2 г растворили в 182,5 г 20%-ной соляной кислоты. К полученному раствору добавили 200,2 г кристаллической соды ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$). Определите массовую долю карбоната натрия в конечном растворе.
- 58 Через 228 г 3%-ного раствора гидроксида бария пропустили 1,21 л углекислого газа (н. у.), при этом углекислый газ поглотился полностью. Выпавший осадок отделили, а к оставшемуся раствору добавили 49 г 5%-ного раствора серной кислоты. Найдите массовую долю кислоты в образовавшемся растворе.
- 59 Смешали 58,8 г 20%-ного раствора бромида аммония и 328 г 5%-ного раствора дигидрофосфата серебра. Выпавший осадок отделили, а к оставшемуся раствору добавили 34,2 г гидроксида бария и нагрели до прекращения выделения газа. Найдите массовую долю щёлочи в образовавшемся растворе.
- 60 Медный купорос ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) массой 12,5 г растворили в воде и получили раствор с массовой долей соли 20 %. К этому раствору добавили 5,6 г железа и после завершения реакции ещё 117 г 10%-ного раствора сульфида натрия. Определите массовую долю сульфида натрия в конечном растворе.
- 61 При растворении в воде 114,8 г цинкового купороса ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) получили 10%-ный раствор соли. К полученному раствору добавили 12 г магния. После завершения реакции к полученной смеси прибавили 365 г 20%-ной хлороводородной кислоты. Определите массовую долю кислоты в образовавшемся растворе. (Процессами гидролиза пренебречь.)

Задачи на установление молекулярной и структурной формулы вещества

1. Некоторая предельная карбоновая одноосновная кислота массой 6 г требует для полной этерификации спирта такой же массы. При этом получается 10,2 г сложного эфира. Установите формулу кислоты.
2. Сложный эфир массой 30 г подвергнут щелочному гидролизу. При этом получено 34 г натриевой соли предельной одноосновной кислоты и 16 г спирта. Установите формулу этого эфира.
3. На окисление предельного одноатомного спирта пошло 10 г оксида меди(II). В результате реакции получили альдегид массой 10,75 г. Запишите уравнение реакции в общем виде. Определите молекулярную формулу исходного спирта. (Считать выход продукта реакции равным 100 %.)
4. При сгорании 0,90 г газообразного органического вещества выделилось 0,896 л углекислого газа, 1,26 г воды и 0,224 л азота (н. у.). Плотность газообразного вещества по азоту 1,607. Установите молекулярную формулу органического вещества.
5. При сгорании амина выделилось 0,448 л углекислого газа, 0,495 г воды и 0,056 л азота (н. у.). Установите молекулярную формулу этого амина.
6. При сгорании 18,8 г органического вещества получили 26,88 л углекислого газа (н. у.) и 10,8 г воды. Известно, что это вещество реагирует как с гидроксидом натрия, так и с бромной водой.

На основании данных условия задачи:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции данного вещества с бромной водой.

7. Некоторое органическое соединение содержит 40,0 % углерода и 53,3 % кислорода по массе. Известно, что это соединение реагирует с оксидом меди(II).

На основании данных условия задачи:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции этого вещества с оксидом меди(II).

- 8** При сгорании 4,48 л газообразного органического вещества получили 35,2 г углекислого газа и 10,8 г воды (н. у.). Плотность этого вещества составляет при нормальных условиях 2,41 г/л. Известно также, что это вещество не реагирует с аммиачным раствором оксида серебра, а при реакции его с избытком бромной воды происходит присоединение атомов брома только к вторичным атомам углерода.

На основании данных условия задачи:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции этого вещества с избытком бромной воды.

- 9** При сгорании 4,12 г органического вещества получается 3,584 л углекислого газа, 448 мл азота (н. у.) и 3,24 г воды. При нагревании с соляной кислотой данное вещество подвергается гидролизу, продуктами которого являются соединение состава $C_2H_6NO_2Cl$ и одноатомный спирт.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции гидролиза исходного вещества в присутствии соляной кислоты.

- 10** При сгорании 40,95 г органического вещества получили 39,2 л углекислого газа, 3,92 л азота (н. у.) и 34,65 г воды. При нагревании с соляной кислотой данное вещество подвергается гидролизу, продуктами которого являются соединение состава $C_2H_6NO_2Cl$ и вторичный спирт.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции гидролиза исходного вещества в присутствии соляной кислоты.

- 11** Органическое вещество А содержит 11,97 % азота, 51,28 % углерода и 27,35 % кислорода по массе и образуется при взаимодействии органического вещества Б с пропанолом-1 в молярном соотношении 1 : 1. Известно, что вещество Б имеет природное происхождение и способно взаимодействовать как с кислотами, так и со щелочами.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества А;
- 2) запишите молекулярную формулу вещества А;
- 3) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции получения вещества А из вещества Б и пропанола-1.

- 12** При сжигании образца органического вещества А получено 4,48 л углекислого газа (н. у.), 0,9 г воды и 16,2 г бромоводорода. Данное вещество А может быть получено присоединением избытка брома к соответствующему углеводороду Б. Также известно, что при бромировании углеводорода Б в условиях недостатка брома возможно образование структурных изомеров.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу органического вещества А;
- 3) составьте возможную структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции получения данного вещества А взаимодействием соответствующего углеводорода Б с избытком брома.

- 13** При взаимодействии соли первичного амина с ацетатом серебра образуется органическое вещество А и хлорид серебра. Вещество А содержит 45,71 % углерода, 13,33 % азота и 30,48 % кислорода по массе.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества А;
- 2) запишите молекулярную формулу вещества А;
- 3) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в соединении;
- 4) напишите уравнение реакции получения вещества А взаимодействием соли первичного амина и ацетата серебра.

- 14** Некоторое вещество было получено при окислении углеводорода состава C_5H_8 перманганатом калия в присутствии серной кислоты. Это вещество содержит 61,54 % кислорода, 34,62 % углерода и 3,84 % водорода по массе.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 3) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

4) напишите уравнение получения этого вещества окислением соответствующего углеводорода состава C_5H_8 перманганатом калия в присутствии серной кислоты.

15 Органическое вещество содержит 72 % углерода, 21,33 % кислорода и 6,67 % водорода по массе. Данное вещество подвергается гидролизу под действием гидроксида калия с образованием двух солей.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение гидролиза данного вещества в присутствии гидроксида калия.

Модуль I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ

ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Строение атома. Строение электронных оболочек и электронная конфигурация атомов.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.

Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	25	15	24	34	34	35	15	3233	4265	24
№ задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	15	346	235	241	341	521	431	25	513	14
№ задания	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Ответ	45	214	35	24	132	12	13	542	23	

Электроотрицательность, степень окисления и валентность химических элементов. Химическая связь.

Вещества молекулярного и немолекулярного строения

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	24	25	35	13	6561	2541	24	12	25	35
№ задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	24	24	34	24	34	14	34	15	45	24
№ задания	21	22								
Ответ	5134	4123								

Классификация и номенклатура неорганических веществ. Классификация химических реакций

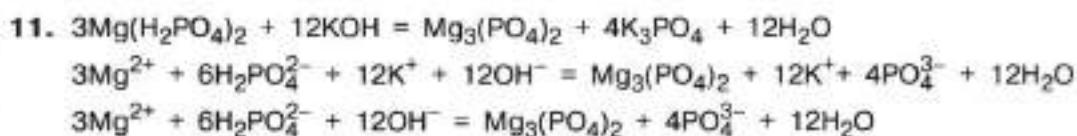
№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	134	231	421	241	214	123	14	23	35	25
№ задания	11	12	13	14						
Ответ	45	45	23	12						

**Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.
Обратимые и необратимые химические реакции.
Химическое равновесие**

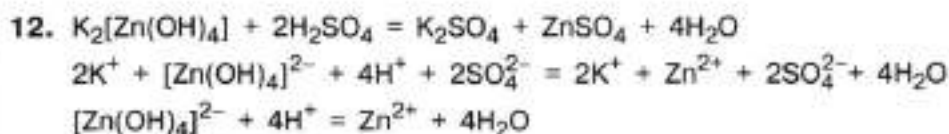
№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	14	45	13	23	35	14	24	12	14	34
№ задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	24	35	1231	3213	1213	3223	1322	3133	3212	3232

**Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты.
Реакции ионного обмена**

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	35	45	34	52	45	24	52	32	12	34



(приведён один из возможных вариантов ответа)



(приведён один из возможных вариантов ответа)

Гидролиз

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	1243	3213	2121	1214	3124	3312	1213	2213	5164	5321

Модуль II. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Классы неорганических соединений

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	134	2541	256	24	15	35	12	45	45	14
№ задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	24	6123	3254	6531	51	24	45	35	34	4351

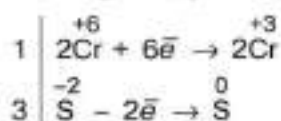
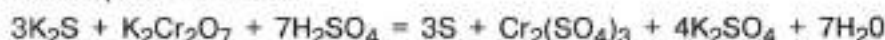
Окислительно-восстановительные реакции

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	35	34	34	143	1655	1454	3251
№ задания	8	9	10	11	12	13	14
Ответ	5213	2655	1334	1456	1356	3142	2221

15.



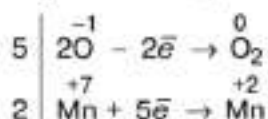
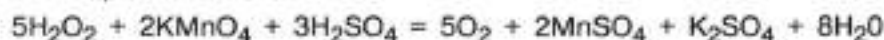
16. Вариант ответа:



K_2S — восстановитель, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ — окислитель.

Допустимы иные варианты ответа.

17. Вариант ответа:



H_2O_2 — восстановитель, KMnO_4 — окислитель.

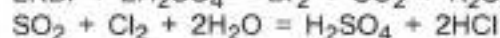
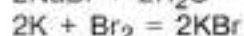
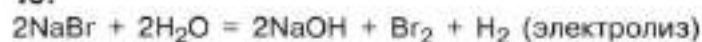
Допустимы иные варианты ответа.

18. а) $\text{CuCl}_2 = \text{Cu} + \text{Cl}_2$ (при электролизе)

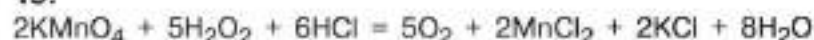
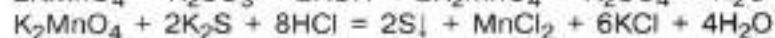
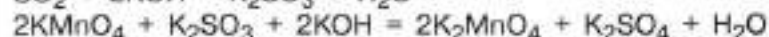
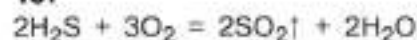
б) $\text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$ (при электролизе)

Галогены

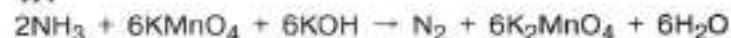
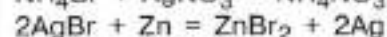
№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	34	35	14	24	321	13	23
№ задания	8	9	10	11	12	13	14
Ответ	32	15	14	356	245	5142	1214

15.**16.****Кислород и сера**

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	23	15	35	12	24	24	25
№ задания	8	9	10	11	12	13	14
Ответ	51	12	24	3521	4161	3142	231

15.**16.****Азот**

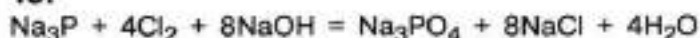
№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8
Ответ	24	15	223	14	345	15	34	12
№ задания	9	10	11	12	13	14	15	16
Ответ	23	14	34	12	3224	3121	2315	2634

17.**18.**

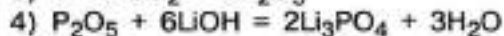
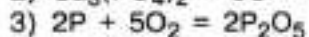
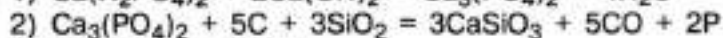
Фосфор

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	24	451	24	24	45	13	12
№ задания	8	9	10	11	12	13	14
Ответ	35	24	14	1334	3213	1222	1255

15.



16.



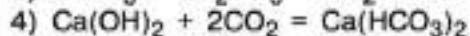
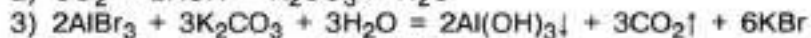
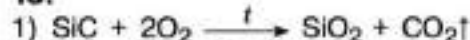
Углерод и кремний

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	35	24	12	45	345	35	14
№ задания	8	9	10	11	12	13	14
Ответ	15	34	5433	2252	14	23	4214

15.



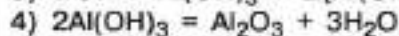
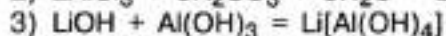
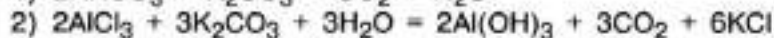
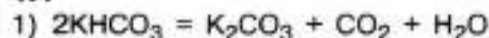
16.



Металлы главных подгрупп

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8
Ответ	15	23	334	412	135	15	25	34
№ задания	9	10	11	12	13	14	15	16
Ответ	25	35	14	15	3335	2132	4512	4154

17.



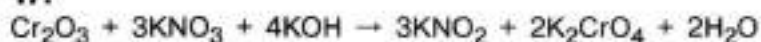
16.

- 1) $\text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{HCl} + \text{KHSO}_4$
- 2) $\text{KHSO}_4 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + 2\text{KCl}$
- 4) $2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$

Металлы побочных подгрупп

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8
Ответ	156	13	23	45	24	24	15	35
№ задания	9	10	11	12	13	14	15	16
Ответ	13	14	1352	2451	4636	2442	2414	2152

17.



18.

- 1) $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$
- 2) $\text{FeCl}_2 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}$
- 3) $2\text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$
- 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{t} \text{NaFeO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

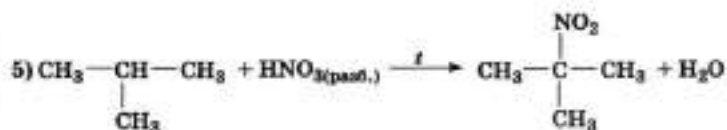
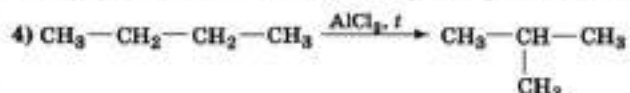
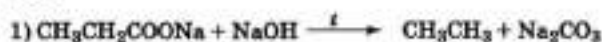
19.

- 1) $\text{ZnO} + \text{CO} = \text{Zn} + \text{CO}_2\uparrow$
- 2) $\text{Zn} + 2\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{H}_2\uparrow$
- 3) $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2\text{S} = \text{ZnS}\downarrow + 2\text{KHS} + 4\text{H}_2\text{O}$
(возможно образование K_2S)
- 4) $\text{ZnS} + 8\text{HNO}_3(\text{конц.}) = \text{ZnSO}_4 + 8\text{NO}_2\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

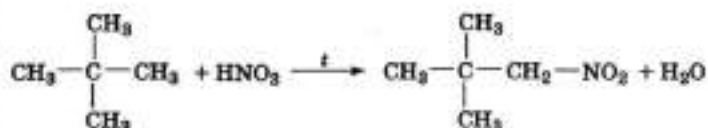
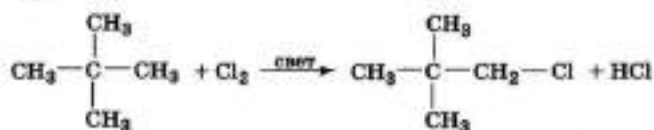
Модуль III. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ****Алканы и циклоалканы**

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	34	256	45	34	13	342	25
№ задания	8	9	10	11	12	13	14
Ответ	23	146	145	156	234	5236	5561

15.



16.



17.

1) Рассчитана молярная масса циклоалкана:

$$M = 29D_{\text{возд}} = 2,9 \cdot 29 = 84 \text{ г/моль}$$

2) Найдено число атомов углерода в молекуле циклоалкана и установлена его формула:

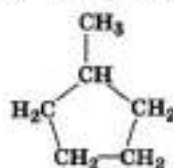
общая формула циклоалканов C_nH_{2n}

$$12n + 2n = 84$$

$$n = 6$$

формула циклоалкана C_6H_{12}

3) Установлена возможная структурная формула:

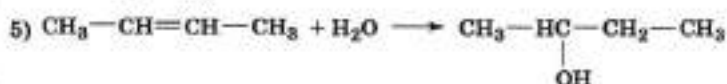
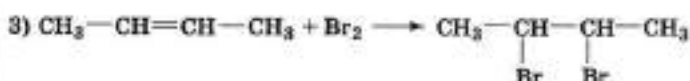
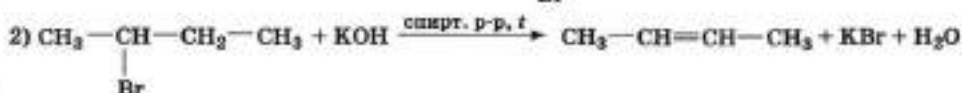
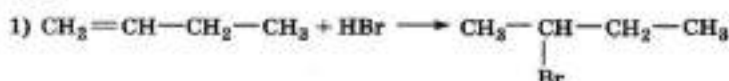


Дано название: метилциклопентан.

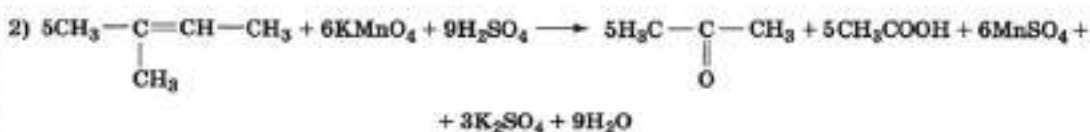
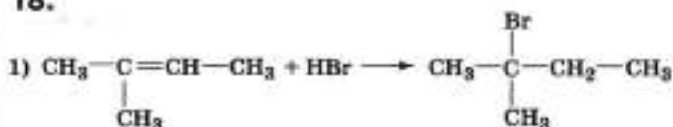
Алкены и алкадиены

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8
Ответ	24	1	35	1	14	15	34	234
№ задания	9	10	11	12	13	14	15	16
Ответ	135	3514	13	12	5121	3125	2616	15

17.



18.



19.

1) Рассчитано количество вещества углекислого газа и воды:

$$n(\text{CO}_2) = 211,2/44 = 4,8 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 64,8/18 = 3,6 \text{ моль}$$

2) Сделан вывод об отсутствии кислорода в молекуле исходного соединения:

$$n(\text{C}) = 4,8 \text{ моль}; m(\text{C}) = 57,6 \text{ г}$$

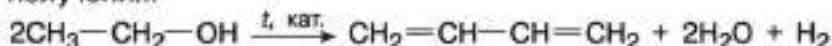
$$n(\text{H}) = 7,2 \text{ моль}; m(\text{H}) = 7,2 \text{ г}$$

$$m(\text{C и H}) = 57,6 + 7,2 = 64,8 \text{ г}$$

3) Установлена молекулярная формула углеводорода:

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) = 4,8 : 7,2 = 1/1,5 = 2 : 3; \text{C}_4\text{H}_6$$

4) Предложена структурная формула углеводорода, и записано уравнение реакции его получения:



Алкины

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	15	14	2	3	35	23	24
№ задания	8	9	10	11	12	13	14
Ответ	12	41	236	456	3113	3216	6215

15.

- $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CAg} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} + \text{AgCl}$
- $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} + 2\text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CBr}_2-\text{CH}_3$
- $\text{CH}_3-\text{CBr}_2-\text{CH}_3 + 2\text{KOH}(\text{спирт.}) \xrightarrow{t} \text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} + 2\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}} (\text{CH}_3)_2\text{CO}$
- $(\text{CH}_3)_2\text{CO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} (\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{OH}$

16.

1) Рассчитано количество вещества воды и водорода. Рассчитаны масса и количество вещества углерода:

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 0,75 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 1,5 \text{ моль}, m(\text{H}) = 1,5 \text{ г}$$

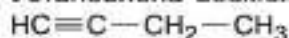
$$m(\text{C}) = 13,5 - 1,5 = 12 \text{ г}$$

$$n(\text{C}) = 1 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) = 1 : 1,5 = 2 : 3 = 4 : 6$$

2) Найдено число атомов углерода в молекуле углеводорода и установлена его формула: C_4H_6 .

3) Установлена возможная структурная формула:



Дано название: бутин-1

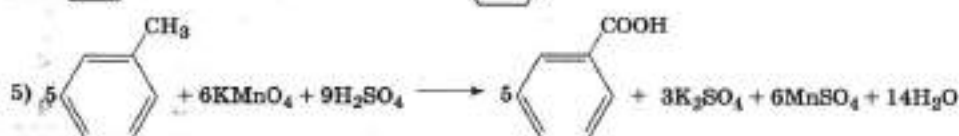
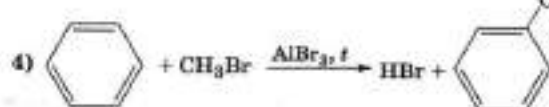
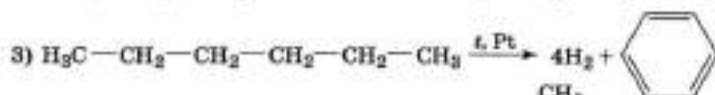
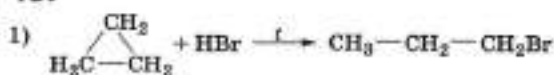
4) Написано уравнение реакции этого вещества с аммиачным раствором оксида серебра:



Ароматические углеводороды

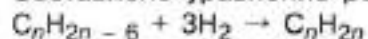
№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	24	35	25	12	34	45	35
№ задания	8	9	10	11	12	13	14
Ответ	35	34	24	1343	4532	2224	1155

15.



16.

Составлено уравнение реакции в общем виде:



$$n(H_2) = 10,08/22,4 = 0,45 \text{ моль}$$

$$n(C_nH_{2n}) = 1/3n(H_2) = 0,15 \text{ моль}$$

Определено число атомов углерода в составе циклоалкана и установлена молекулярная формула гомолога бензола:

$$M(C_nH_{2n}) = 12n + 2n = 14n$$

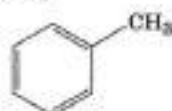
$$M(C_nH_{2n}) = 14,7/0,15 = 98 \text{ г/моль}$$

$$14n = 98$$

$$n = 7$$

Молекулярная формула гомолога бензола: C_7H_8

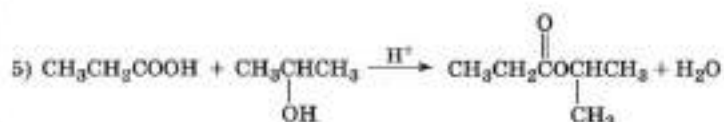
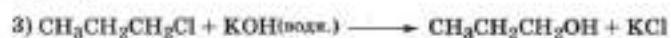
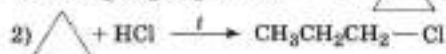
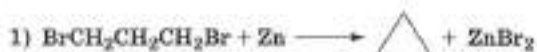
Составлена структурная формула вещества:



Спирты и фенолы

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	2125	24	13	15	45	14	25
№ задания	8	9	10	11	12	13	14
Ответ	25	12	34	3251	4556	1623	4121

15.



16.

Составлено уравнение реакции в общем виде:



Вычислено количество вещества оксида меди(II) и рассчитана молярная масса спирта:

$$m(CuO) = 31,5 - 11,5 = 20 \text{ г}$$

$$n(CuO) = 20/80 = 0,25 \text{ моль}$$

$$n(C_nH_{2n+1}OH) = n(CuO) = 0,25 \text{ моль}$$

$$M(C_nH_{2n+1}OH) = 11,5/0,25 = 46 \text{ г/моль}$$

Установлена молекулярная формула спирта:

$$M(C_nH_{2n+1}O) = 12n + 2n + 1 + 16 + 1 = 46 \text{ г/моль}$$

$$14n + 18 = 46$$

$$14n = 28$$

$$n = 2$$

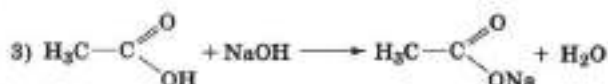
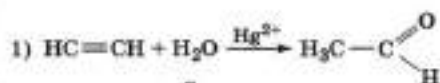
Молекулярная формула спирта: C_2H_5OH

Составлена структурная формула спирта CH_3-CH_2-OH

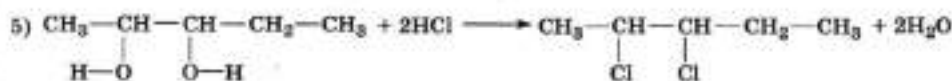
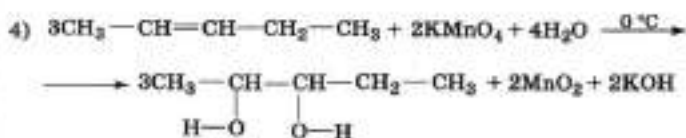
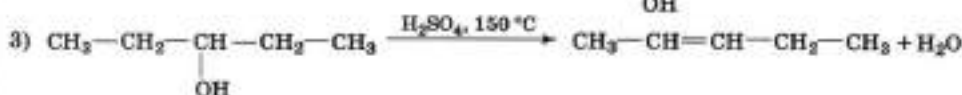
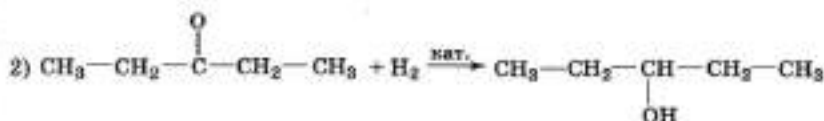
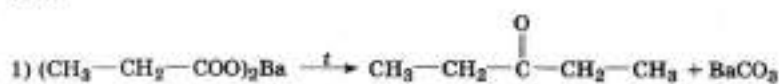
Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны

№ задания	1	2	3	4	5	6
Ответ	5125	146	23	35	24	45
№ задания	7	8	9	10	11	12
Ответ	23	25	13	1442	4623	5136

13.

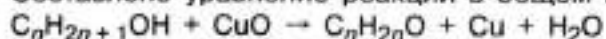


14.



15.

Составлено уравнение реакции в общем виде:



Вычислено количество вещества воды и рассчитана молярная масса альдегида:

$$n(H_2O) = 13,5 : 18 = 0,75 \text{ моль}$$

$$n(C_nH_{2n}O) = n(H_2O) = 0,75 \text{ моль}$$

$$M(C_nH_{2n}O) = 33/0,75 = 44 \text{ г/моль}$$

Установлена молекулярная формула спирта:

$$M(C_nH_{2n}O) = 12n + 2n + 16 = 44 \text{ г/моль}$$

$$14n + 16 = 44$$

$$14n = 28$$

$$n = 2$$

Молекулярная формула C_2H_5OH

16.

Найдено количество вещества продуктов сгорания:

$$44 \cdot x + 18 \cdot x = 5,58$$

$$62 \cdot x = 5,58$$

$$x = 0,09$$

$$n(CO_2) = n(H_2O) = 0,09 \text{ моль}$$

$$n(C) = 0,09 \text{ моль}$$

$$n(H) = 0,09 \cdot 2 = 0,18 \text{ моль}$$

Установлено количество кислорода в составе вещества и определена молекулярная формула вещества:

$$m(C + H) = 1,08 + 0,18 = 1,26 \text{ г}$$

$$m(O) = 1,74 - 1,26 = 0,48 \text{ г}$$

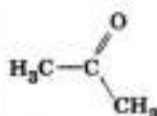
$$n(O) = 0,03 \text{ моль}$$

$$n(C) : n(H) : n(O) = 0,09 : 0,18 : 0,03$$

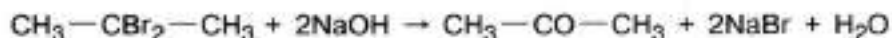
$$n(C) : n(H) : n(O) = 3 : 6 : 1$$

Молекулярная формула вещества: C_3H_6O

Составлена структурная формула вещества:

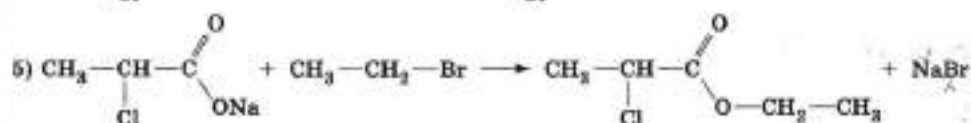
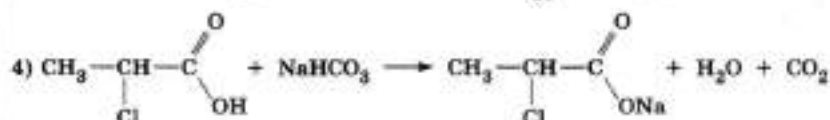
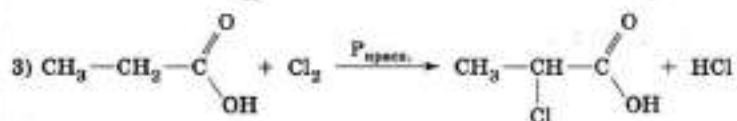
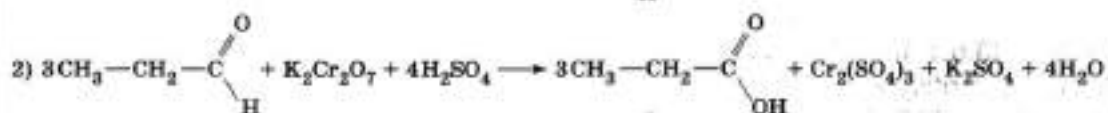
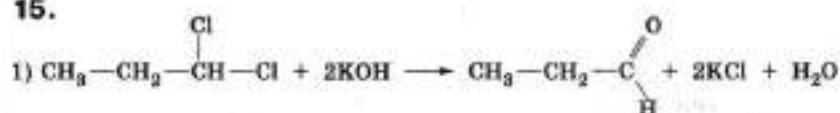


Составлено уравнение реакции получения этого вещества из 2,2-дибромпропана:

**Карбоновые кислоты и сложные эфиры**

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	45	235	23	14	35	125	45
№ задания	8	9	10	11	12	13	14
Ответ	1564	134	126	51	1453	2246	5346

15.



16.

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

Найдено соотношение атомов углерода, водорода и кислорода в соединении:

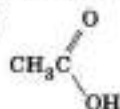
$$w(\text{H}) = 100 - 40,0 - 53,3 = 6,7\%$$

$$x : y : z = 40/12 : 6,7/1 : 53,3/16 = 3,33 : 6,7 : 3,33 = 1 : 2 : 1$$

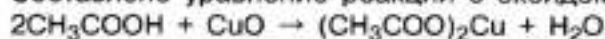
Определена молекулярная формула вещества.

Простейшая формула вещества: CH_2O . Учитывая то, что вещество реагирует с оксидом меди(II), молекулярная формула вещества: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.

Составлена структурная формула вещества:



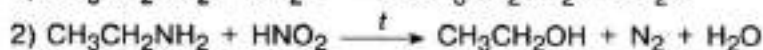
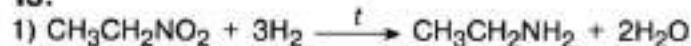
Составлено уравнение реакции с оксидом меди(II):

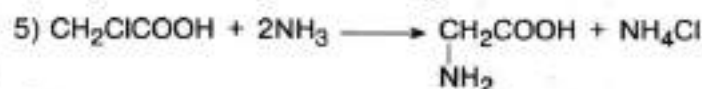


Амины и аминокислоты

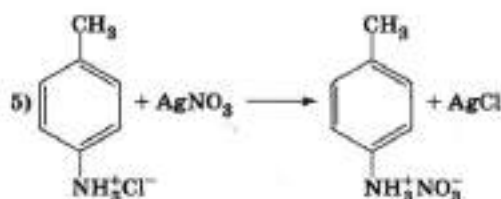
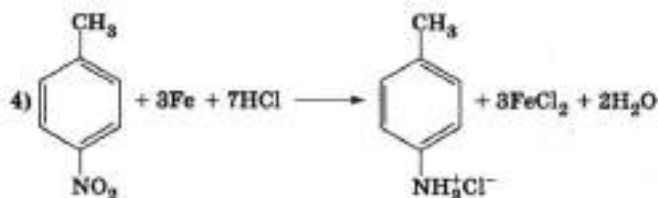
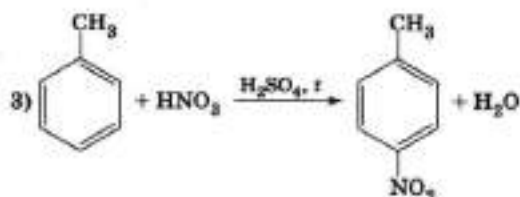
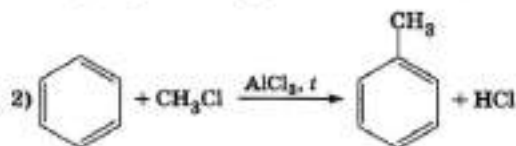
№ задания	1	2	3	4	5	6
Ответ	4451	246	235	14	13	51
№ задания	7	8	9	10	11	12
Ответ	21	12	12	15,68	3611	1465

13.



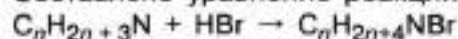


14.



15.

Составлено уравнение реакции в общем виде:



Определено количество исходных веществ и установлена молярная масса соли:

$$n(\text{амин}) = 0,56 : 22,4 = 0,025 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}) = 0,025 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}_n\text{H}_{2n+4}\text{NBr}) = n(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}) = 0,025 \text{ моль}$$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+4}\text{NBr}) = 3,5 / 0,025 = 140 \text{ г/моль}$$

Установлена молекулярная формула амина:

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}) = 140 - 81 = 59 \text{ г/моль}$$

$$14n + 3 + 14 = 59$$

$$14n = 42$$

$$n = 3$$

Молекулярная формула: $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$

16.

Найдено количество вещества продуктов сгорания:

$$n(\text{CO}_2) = 1,344/22,4 = 0,06 \text{ моль}; n(\text{C}) = 0,06 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 1,35/18 = 0,075 \text{ моль}; n(\text{H}) = 0,075 \cdot 2 = 0,15 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}_2) = 0,42/28 = 0,015 \text{ моль}; n(\text{N}) = 0,015 \cdot 2 = 0,03 \text{ моль}$$

Установлено количество кислорода в составе вещества и определена молекулярная формула вещества:

$$m(\text{C} + \text{H} + \text{N}) = 0,72 + 0,15 + 0,42 = 1,29 \text{ г}$$

$$m(\text{O}) = 2,25 - 1,29 = 0,96 \text{ г}$$

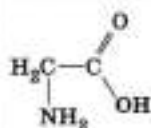
$$n(\text{O}) = 0,06 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) : n(\text{N}) = 0,06 : 0,15 : 0,06 : 0,03$$

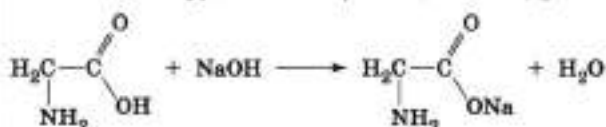
$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) : n(\text{N}) = 2 : 5 : 2 : 1$$

Молекулярная формула вещества: $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$

Составлена структурная формула вещества:



Составлено уравнение реакции с гидроксидом натрия:



Жиры и углеводы

№ задания	1	2	3	4	5	6
Ответ	3234	4213	35	2213	13	14
№ задания	7	8	9	10	11	12
Ответ	45	15	24	14	23	5136

13.



14.

Найдено количество вещества гидроксида калия:

$$n(\text{KOH}) = (56 \cdot 0,01)/56 = 0,01 \text{ моль}$$

$$n(\text{RCOOH}) = n(\text{KOH}) = 0,01 \text{ моль}$$

$$M(\text{RCOOH}) = 2,8/0,01 = 280 \text{ г/моль.}$$

Найдена молекулярная формула кислоты:

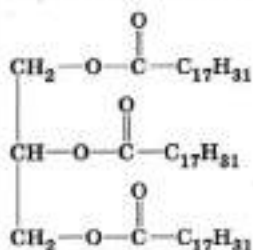
кислота непредельная и содержит две двойные связи, следовательно, её общая формула $\text{C}_n\text{H}_{2n-3}\text{COOH}$

$$M(\text{RCOOH}) = 12n + 2n - 3 + 45$$

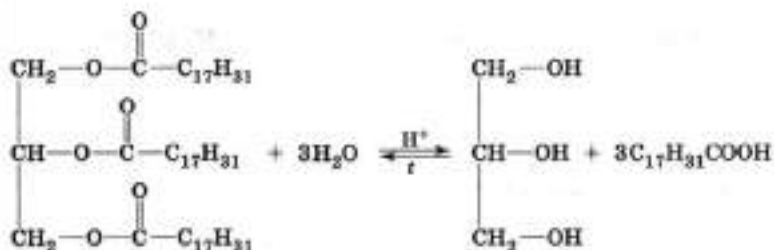
$$12n + 2n - 3 + 45 = 280$$

$$14n = 238; n = 17$$

молекулярная формула кислоты: $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$



Написано уравнение гидролиза жира в кислотной среде:



Модуль IV. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ В ХИМИИ: РАСЧЁТЫ ПО ХИМИЧЕСКИМ ФОРМУЛАМ И УРАВНЕНИЯМ РЕАКЦИЙ

Расчёты по уравнениям химических реакций

Задачи базового уровня сложности

№ задачи	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	2,8	89,6	4,48	6,72	28,4	8	16,4
№ задачи	8	9	10	11	12	13	14
Ответ	2,24	19,4	16,2	74	180	80	3
№ задачи	15	16	17	18	19	20	21
Ответ	40	34,8	1,12	1203	1,5	112	-317

**Расчёты с использованием понятия
«массовая доля вещества в растворе»**
Задачи базового уровня сложности

№ задачи	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	20	30	40	16,7	25	10	30
№ задачи	8	9	10	11	12	13	14
Ответ	100	25	22,2	30	20	12,5	16,8

15.

- 1) Определена масса растворённого аммиака:

$$n(\text{NH}_3) = 448/22,4 = 20 \text{ моль}$$

$$m(\text{NH}_3) = 20 \cdot 17 = 340 \text{ г}$$

- 2) Вычислена массовая доля аммиака в полученном растворе:

$$m_{\text{р-ра}} = 340 + 4480 = 4820 \text{ г}$$

$$w(\text{NH}_3) = 340/4820 = 0,07, \text{ или } 7 \%$$

16.

- 1) Определена масса растворённого гидрокарбоната калия:

$$m(\text{KHCO}_3) = 0,25 \cdot 100 = 25 \text{ г}$$

- 2) Вычислена массовая доля гидрокарбоната калия в полученном растворе:

$$m_{\text{р-ра}} = 25 + 475 = 500 \text{ г}$$

$$w = 25/500 = 0,05, \text{ или } 5 \%$$

17.

- 1) Определена масса растворённого медного купороса:

$$n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 75/250 = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{CuSO}_4) = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{CuSO}_4) = 0,3 \cdot 160 = 48 \text{ г}$$

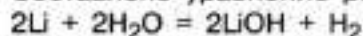
- 2) Вычислена массовая доля сульфата меди в полученном растворе:

$$m_{\text{р-ра}} = 75 + 425 = 500 \text{ г}$$

$$w(\text{CuSO}_4) = 48/500 = 0,096, \text{ или } 9,6 \%$$

18.

- 1) Составлено уравнение реакции:



- 2) Определена масса гидроксида лития в полученном растворе:

$$n(\text{Li}) = 14/7 = 2 \text{ моль}$$

$$n(\text{LiOH}) = n(\text{Li}) = 2 \text{ моль}$$

$$m(\text{LiOH}) = 2 \cdot 24 = 48 \text{ г}$$

- 3) Вычислена массовая доля гидроксида лития в полученном растворе:

$$n(\text{H}_2) = 0,5n(\text{Li}) = 1 \text{ моль}$$

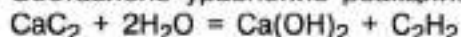
$$m(\text{H}_2) = 1 \cdot 2 = 2 \text{ г}$$

$$m_{\text{р-ра}} = 14 + 188 - 2 = 200 \text{ г}$$

$$w(\text{LiOH}) = 48/200 = 0,24, \text{ или } 24 \%$$

19.

- 1) Составлено уравнение реакции:



- 2) Определена масса гидроксида кальция в полученном растворе:
 $n(\text{CaC}_2) = 0,16/64 = 0,0025$ моль
 $n(\text{Ca}(\text{OH})_2) = n(\text{CaC}_2) = 0,0025$ моль
 $m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 0,0025 \cdot 74 = 0,185$ г
- 3) Вычислена массовая доля гидроксида кальция в полученном растворе:
 $n(\text{C}_2\text{H}_2) = n(\text{CaC}_2) = 0,0025$ моль
 $m(\text{C}_2\text{H}_2) = 0,0025 \cdot 26 = 0,065$ г
 $m_{\text{р-ра}} = 0,16 + 200 - 0,065 = 200,095$ г
 $w(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 0,185/200,095 = 0,0009$, или 0,09 %

20.

- 1) Составлено уравнение реакции:
 $\text{Na}_3\text{P} + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{NaOH} + \text{PH}_3$
- 2) Определена масса гидроксида натрия в полученном растворе:
 $n(\text{Na}_3\text{P}) = 10/100 = 0,1$ моль
 $n(\text{NaOH}) = 3n(\text{Na}_3\text{P}) = 0,3$ моль
 $m(\text{NaOH}) = 0,3 \cdot 40 = 12$ г
- 3) Вычислена массовая доля гидроксида натрия в полученном растворе:
 $n(\text{PH}_3) = n(\text{Na}_3\text{P}) = 0,1$ моль
 $m(\text{PH}_3) = 0,1 \cdot 34 = 3,4$ г
 $m_{\text{р-ра}} = 10 + 90 - 3,4 = 96,6$ г
 $w(\text{NaOH}) = 12/96,6 = 0,124$, или 12,4 %

21.

- 1) Составлено уравнение реакции:
 $\text{KH} + \text{H}_2\text{O} = \text{KOH} + \text{H}_2$
- 2) Определена масса гидроксида калия в полученном растворе:
 $n(\text{KH}) = 4/40 = 0,1$ моль
 $n(\text{KOH}) = n(\text{KH}) = 0,1$ моль
 $m(\text{KOH}) = 0,1 \cdot 56 = 5,6$ г
- 3) Вычислена массовая доля гидроксида калия в полученном растворе:
 $n(\text{H}_2) = n(\text{KH}) = 0,1$ моль
 $m(\text{H}_2) = 0,1 \cdot 2 = 0,2$ г
 $m_{\text{р-ра}} = 4 + 96 - 0,2 = 189,8$ г
 $w(\text{KOH}) = 5,6/189,8 = 0,03$, или 3 %

Задачи повышенного и высокого уровня сложности

22.

- 1) Рассчитаны количества веществ реагентов:
 $m_{\text{р-ра}}(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 385,45 \cdot 1,1 = 424$ г
 $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 424 \cdot 0,1 = 42,4$ г
 $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 42,4 / 106 = 0,4$ моль
 $m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 89,1 \cdot 1,1 = 98$ г
 $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \cdot 0,4 = 39,2$ г
 $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 39,2/98 = 0,4$ моль
- 2) Записано уравнение реакции и рассчитано количество вещества полученной соли:
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{NaHSO}_4 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 $n(\text{NaHSO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,3$ моль
 $m(\text{NaHSO}_4) = 0,4 \cdot 120 = 48$ г

- 3) Вычислена масса полученного раствора:

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(\text{CO}_2) = 0,4 \cdot 44 = 17,6 \text{ г}$$

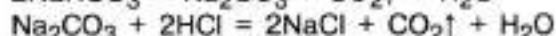
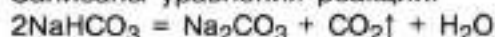
$$m_{\text{р-ра}}(\text{NaHSO}_4) = 424 + 98 - 17,6 = 504,4 \text{ г}$$

- 4) Вычислена массовая доля соли в полученном растворе:

$$w(\text{NaHSO}_4) = 48/504,4 = 0,095, \text{ или } 9,5 \%$$

23.

- 1) Записаны уравнения реакций:



- 2) Рассчитано количество вещества реагентов:

По второму уравнению:

$$n(\text{CO}_2) = 15,68/22,4 = 0,7 \text{ моль, следовательно после прокаливании осталось } 0,7 \text{ моль } \text{Na}_2\text{CO}_3$$

По первому уравнению $n(\text{CO}_2) = n(\text{H}_2\text{O}) = x$ моль, тогда

$$44x + 18x = 18,6$$

$$x = 0,3 \text{ моль}$$

$n(\text{NaHCO}_3) = 0,6$ моль содержится в исходной смеси, из него получается $0,3$ моль Na_2CO_3 . Значит, в реакцию с соляной кислотой вступает $0,7 - 0,3 = 0,4$ моль Na_2CO_3 из исходной смеси.

- 3) Вычислены массы солей и их смеси:

$$m(\text{NaHCO}_3) = 0,6 \cdot 84 = 50,4 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,4 \cdot 106 = 42,4 \text{ г}$$

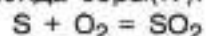
$$m(\text{смеси}) = 50,4 + 42,6 = 92,8 \text{ г}$$

- 4) Вычислена массовая доля карбоната натрия в смеси:

$$w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 42,4/92,8 = 0,457, \text{ или } 45,7 \%$$

24.

- 1) Записано уравнение реакции и рассчитано количество вещества и масса оксида серы(IV):



$$n(\text{S}) = 6,4/32 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{SO}_2) = n(\text{S}) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{SO}_2) = 0,2 \cdot 64 = 12,8 \text{ г}$$

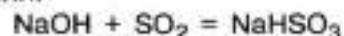
- 2) Рассчитано количество вещества гидроксида натрия:

$$m_{\text{р-ра}}(\text{NaOH}) = 72,7 \cdot 1,1 = 80 \text{ г}$$

$$m(\text{NaOH}) = 80 \cdot 0,1 = 8 \text{ г}$$

$$n(\text{NaOH}) = 8/40 = 0,2 \text{ моль}$$

- 3) Записано уравнение реакции и рассчитано количество вещества полученной соли:



$$n(\text{NaHSO}_3) = n(\text{SO}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaHSO}_3) = 0,2 \cdot 104 = 20,8 \text{ г}$$

- 4) Вычислена массовая доля соли в полученном растворе:

$$m_{\text{р-ра}}(\text{NaHSO}_3) = 12,8 + 80 = 92,8 \text{ г}$$

$$w(\text{NaHSO}_3) = 20,8/92,8 = 0,224, \text{ или } 22,4 \%$$

25.

- 1) Записано уравнение реакций:

$$\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{S}$$
- 2) Рассчитаны количества веществ реагентов:
 $n(\text{Al}_2\text{S}_3) = 30/150 = 0,2$ моль
 $m_{\text{р-ра}}(\text{HCl}) = 265,5 \cdot 1,1 = 292$ г
 $m(\text{HCl}) = 292 \cdot 0,2 = 58,4$ г
 $n(\text{HCl}) = 58,4/36,5 = 1,6$ моль
- 3) Вычислена масса соляной кислоты в полученном растворе:
 прореагировало $n(\text{HCl}) = 6n(\text{Al}_2\text{S}_3) = 6 \cdot 0,2 = 1,2$ моль,
 осталось $n(\text{HCl}) = 1,6 - 1,2 = 0,4$ моль
 $m(\text{HCl}) = 36,5 \cdot 0,4 = 14,6$ г
- 4) Вычислена массовая доля соляной кислоты в полученном растворе:
 $n(\text{H}_2\text{S}) = 3n(\text{Al}_2\text{S}_3) = 0,2 \cdot 3 = 0,6$ моль
 $m(\text{H}_2\text{S}) = 0,6 \cdot 34 = 20,4$ г
 $m_{\text{р-ра}} = 292 + 30 - 20,4 = 92,8$ г
 $w(\text{HCl}) = 14,6/301,6 = 0,048$, или 4,8 %

26.

- 1) Рассчитаны количества веществ реагентов:
 $n(\text{CO}_2) = 5,6/22,4 = 0,25$ моль
 $n(\text{NaOH}) = 164 \cdot 1,22 \cdot 0,2/40 = 1$ моль
- 2) Составлены уравнения возможных реакций между оксидом углерода(IV) и гидроксидом натрия, определено соотношение количеств веществ, участвующих в реакции:

$$\text{CO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHCO}_3$$

$$\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$

$$n(\text{NaOH}) : n(\text{CO}_2) = 4 : 1$$
 Щёлочь NaOH в избытке, значит, образуется средняя соль Na_2CO_3
- 3) Определены массы соли, щёлочи и масса раствора:
 $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,25$ моль
 $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,25 \cdot 106 = 26,5$ г
 $n(\text{NaOH}_{\text{изб.}}) = 1 - 0,25 \cdot 2 = 0,5$ моль
 $m(\text{NaOH}_{\text{изб.}}) = 0,5 \cdot 40 = 20$ г
 $m_{\text{р-ра}} = m_{\text{р-ра}}(\text{NaOH}) + m(\text{CO}_2) = 164 \cdot 1,22 + 0,25 \cdot 44 = 211$ г
- 4) Определены массовые доли веществ в растворе:
 $w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 26,5/211 = 0,126$, или 12,6 %
 $w(\text{NaOH}) = 20/211 = 0,0948$, или 9,48 %

27.

- 1) Составлено уравнение реакции серной кислоты с карбидом алюминия, и рассчитана его масса:

$$\text{Al}_4\text{C}_3 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{CH}_4 \uparrow$$
- 2) Рассчитана масса выделившегося метана:
 $n(\text{CH}_4) = 2,24/22,4 = 0,1$ моль
 $m(\text{CH}_4) = 0,1$ моль \cdot 16 г/моль = 1,6 г
 $n(\text{Al}_4\text{C}_3) = 1/3 \cdot n(\text{CH}_4) = 0,033$ моль
 $m(\text{Al}_4\text{C}_3) = 0,033$ моль \cdot 144 г/моль = 4,8 г

- 3) Определена масса прореагировавшей серной кислоты:

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot n(\text{CH}_4) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,2 \text{ моль} \cdot 98 \text{ г/моль} = 19,6 \text{ г}$$

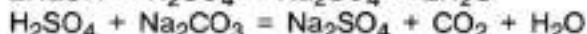
- 4) Рассчитана масса раствора и массовая доля оставшейся кислоты в нём:

$$m_{\text{р-ра}} = 300 + 4,8 - 1,6 = 303,2 \text{ г}$$

$$w(\text{H}_2\text{SO}_4) = (300 \cdot 0,15 - 19,6)/303,2 = 0,084, \text{ или } 8,4 \%$$

28.

- 1) Составлены уравнения реакций:



- 2) Рассчитано общее количество серной кислоты, а также количество серной кислоты, прореагировавшей с содой:

$$n_{(\text{общ.})}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 490 \cdot 0,4/98 = 2 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 143/286 = 0,5 \text{ моль}$$

- 3) Рассчитано количество серной кислоты, вступившей в реакцию с гидроксидом натрия, и масса гидроксида натрия в исходном растворе:

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 - 0,5 = 1,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaOH}) = 2n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 3 \text{ моль}$$

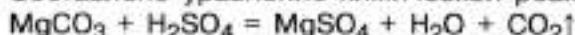
$$m(\text{NaOH}) = 3 \cdot 40 = 120 \text{ г}$$

- 4) Рассчитана массовая доля гидроксида натрия в исходном растворе:

$$w(\text{NaOH}) = 120/1200 = 0,1, \text{ или } 10 \%$$

29.

- 1) Составлено уравнение химической реакции:



- 2) Рассчитаны массы веществ, полученных в ходе реакции:

$$n(\text{MgCO}_3) = n(\text{MgSO}_4) = n(\text{CO}_2) = m(\text{MgCO}_3)/M(\text{MgCO}_3) = 8,4/84 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,08 \cdot 250 \cdot 0,15/98 = 0,41 \text{ моль} \text{ — в избытке}$$

$$m(\text{MgSO}_4) = n(\text{MgSO}_4) \cdot M(\text{MgSO}_4) = 0,1 \cdot 120 = 12 \text{ г}$$

$$m(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \cdot M(\text{CO}_2) = 0,1 \cdot 44 = 4,4 \text{ г}$$

- 3) Рассчитана масса раствора:

$$m_{1\text{р-ра}} = \rho \cdot V(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,08 \cdot 250 = 270 \text{ г}$$

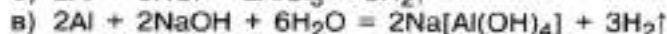
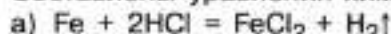
$$m_{2\text{р-ра}} = m_{1\text{р-ра}} + m(\text{MgCO}_3) - m(\text{CO}_2) = 270 + 8,4 - 4,4 = 274 \text{ г}$$

- 4) Найдена массовая доля MgSO_4 :

$$w(\text{MgSO}_4) = m(\text{MgSO}_4)/m_{2\text{р-ра}} = 12/274 = 0,044, \text{ или } 4,4 \%$$

30.

- 1) Составлены уравнения химических реакций:



- 2) Рассчитаны количество вещества и масса алюминия в смеси:

$$n(\text{Al}) = 2/3n(\text{H}_2) = 2/3 \cdot (6,72/22,4) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{Al}) = 0,2 \cdot 27 = 5,4 \text{ г}$$

- 3) Рассчитан объём водорода, выделяемого в реакции:

$$V(\text{H}_2) = 8,96 - 6,72 = 2,24 \text{ л}$$

- Рассчитаны количества вещества и масса железа в исходной смеси:

$$n(\text{Fe}) = n(\text{H}_2) = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe}) = 0,1 \cdot 56 = 5,6 \text{ г}$$

- 4) Рассчитана массовая доля железа в исходной смеси:

$$m(\text{смеси}) = 5,4 + 5,6 = 11 \text{ г}$$

$$w(\text{Fe}) = 5,6/11 = 0,509, \text{ или } 50,9 \%$$

31.

- 1) Записано первое уравнение реакции:



- 2) Найдено отношение количества вещества основания и кислоты, записано соответствующее уравнение реакции:

$$n(\text{Na}) = 13,8/23 = 0,6 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaOH}) = n(\text{Na}) = 0,6 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 50 \cdot 0,59/98 = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaOH})/n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 2/1$$



- 3) Вычислены массы продуктов реакций:

$$n(\text{H}_2) = 0,5n(\text{Na}) = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2) = 0,3 \cdot 2 = 0,6 \text{ г}$$

$$n(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = 0,3 \cdot 142 = 42,6 \text{ г}$$

- 4) Вычислена массовая доля соли в растворе:

$$w(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = 42,6/(250 + 13,8 + 50 - 0,6) = 42,6/313,2 = 0,136, \text{ или } 13,6 \%$$

32.

- 1) Записано уравнение реакции:

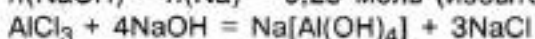


- 2) Рассчитаны количества веществ реагентов, сделан вывод об избытке NaOH, написано второе уравнение реакции:

$$n(\text{Na}) = 5,75/23 = 0,25 \text{ моль}$$

$$n(\text{AlCl}_3) = 44,5 \cdot 0,15/133,5 = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaOH}) = n(\text{Na}) = 0,25 \text{ моль (избыток)}$$



- 3) Определена масса исходного раствора гидроксида натрия, вычислены массы:

$$m(\text{NaOH}) = 0,25 \cdot 40 = 10 \text{ г}$$

$$m_{\text{р-ра}}(\text{NaOH}) = 10/0,2 = 50 \text{ г}$$

$$n(\text{NaOH прореагировало}) = 4n(\text{AlCl}_3) = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaOH осталось в растворе}) = 0,25 - 0,20 = 0,05 \text{ моль}$$

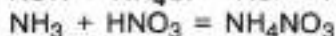
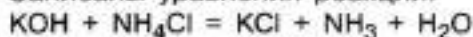
$$m(\text{NaOH}) = 0,05 \cdot 40 = 2 \text{ г}$$

- 4) Вычислена массовая доля гидроксида натрия в конечном растворе:

$$w(\text{NaOH}) = 2/(50 + 44,50) = 2/94,5 = 0,021, \text{ или } 2,1 \%$$

33.

- 1) Записаны уравнения реакций:



- 2) Рассчитаны количества веществ щёлочи и хлорида аммония, сделан вывод об избытке щёлочи:

$$n(\text{KOH}) = 5,6/56 = 0,1 \text{ моль}, \quad n(\text{NH}_4\text{Cl}) = 5/53,5 = 0,093 \text{ моль} \text{ — щёлочь в избытке, расчёт ведём по хлориду аммония.}$$

- 3) Найдены масса аммиака и массовая доля его в растворе:

$$n(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,093 \text{ моль}$$

$$m(\text{NH}_3) = 0,093 \cdot 17 = 1,58 \text{ г}$$

$$w(\text{NH}_3) = 1,58/51,58 = 0,0306, \text{ или } 3,06 \%$$

- 4) Рассчитан объём раствора кислоты:

$$n(\text{HNO}_3) = n(\text{NH}_3) = 0,093 \text{ моль}$$

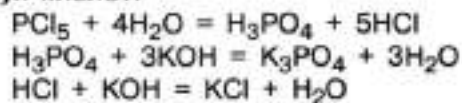
$$m(\text{HNO}_3) = 0,093 \cdot 63 = 5,86 \text{ г}$$

$$m_{\text{р-ра}}(\text{HNO}_3) = 5,86/0,1 = 58,6 \text{ г}$$

$$V(\text{HNO}_3) = 58,6/1,06 = 55,3 \text{ мл}$$

34.

- 1) Записаны уравнения реакций гидролиза хлорида фосфора и нейтрализации двух кислот:



- 2) Рассчитаны количества веществ хлорида фосфора(V) и кислот, образовавшихся при гидролизе:

$$n(\text{PCl}_5) = 4,17/208,5 = 0,02 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_3\text{PO}_4) = n(\text{PCl}_5) = 0,02 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl}) = 5n(\text{PCl}_5) = 0,1 \text{ моль}$$

- 3) Рассчитаны необходимые количество вещества и масса щёлочи:

$$n(\text{KOH}) = n(\text{HCl}) + 3n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,1 + 0,06 = 0,16 \text{ моль}$$

$$m(\text{KOH}) = 0,16 \cdot 56 = 8,96 \text{ г}$$

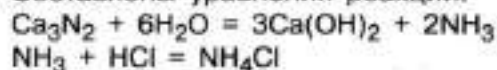
- 4) Рассчитаны масса и объём раствора щёлочи:

$$m_{\text{р-ра}}(\text{KOH}) = m(\text{KOH})/w(\text{KOH}) = 8,96/0,10 = 89,6 \text{ г}$$

$$V_{\text{р-ра}}(\text{KOH}) = m_{\text{р-ра}}(\text{KOH})/\rho = 89,6/1,07 = 83,7 \text{ мл}$$

35.

- 1) Составлены уравнения реакций:



- 2) Определено количество вещества NH_3 и указано, что вода дана в избытке:

$$n(\text{Ca}_3\text{N}_2) = 7,4/148 = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 9/18 = 0,5 \text{ моль, следовательно, } \text{H}_2\text{O} \text{ — в избытке}$$

$$n(\text{NH}_3) = 2n(\text{Ca}_3\text{N}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

- 3) Определено количество вещества NH_4Cl и указано, что HCl — в избытке:

$$n(\text{HCl}) = 200 \cdot 1,05 \cdot 0,035/36,5 = 0,2 \text{ моль}$$

HCl — в избытке

$$n(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,1 \text{ моль}$$

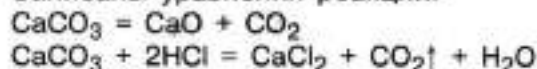
- 4) Определена массовая доля NH_4Cl :

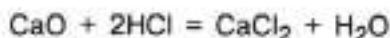
$$m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,1 \cdot 53,5 = 5,35 \text{ г}$$

$$w(\text{NH}_4\text{Cl}) = 5,35/200 \cdot 1,05 + 17 \cdot 0,1 = 0,025, \text{ или } 2,5 \%$$

36.

- 1) Записаны уравнения реакций:





- 2) Рассчитаны количества веществ в твёрдом остатке:

$$n(\text{CO}_2) = V/V_m = 4,48/22,4 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{CaO}) = n(\text{CO}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{CaO}) = n \cdot M = 0,2 \cdot 56 = 11,2 \text{ г}$$

$$m(\text{CaCO}_3 \text{ остаток}) = 41,2 - 11,2 = 30 \text{ г}$$

$$n(\text{CaCO}_3 \text{ остаток}) = m/M = 30/100 = 0,3 \text{ моль}$$

- 3) Вычислена масса соли в полученном растворе:

$$n(\text{CaCl}_2) = n(\text{CaO}) + n(\text{CaCO}_3) = 0,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{CaCl}_2) = n \cdot M = 0,5 \cdot 111 = 55,5 \text{ г}$$

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3 \text{ остаток}) = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{CO}_2) = n \cdot M = 0,3 \cdot 44 = 13,2 \text{ г}$$

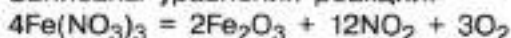
- 4) Вычислена массовая доля хлорида кальция в растворе:

$$m(\text{р-ра}) = 41,2 + 465,5 - 13,2 = 493,5 \text{ г}$$

$$w(\text{CaCl}_2) = m(\text{CaCl}_2)/m(\text{р-ра}) = 55,5/493,5 = 0,112, \text{ или } 11,2 \%$$

37.

- 1) Записаны уравнения реакций:



- 2) Рассчитано количество вещества нитрата железа(III) в твёрдом остатке:

$$m(\text{NaOH}) = 225 \cdot 0,16 = 36 \text{ г}$$

$$n(\text{NaOH}) = 36/40 = 0,9 \text{ моль}$$

$$n(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \text{ остаток}) = 1/3n(\text{NaOH}) = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \text{ остаток}) = n \cdot M = 0,3 \cdot 242 = 72,6 \text{ г}$$

- 3) Вычислена масса образца нитрата железа(III):

$$m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 88,6 - 72,6 = 16 \text{ г}$$

$$n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = m/M = 16/160 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \text{ разл.}) = 2n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \text{ разл.}) = 0,2 \cdot 242 = 48,4 \text{ г}$$

$$m(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \text{ исх.}) = 72,6 + 48,4 = 121 \text{ г}$$

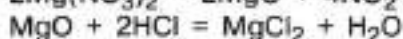
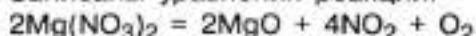
- 4) Вычислен объём выделившейся смеси газов:

$$n(\text{газов}) = 15/2n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 0,75 \text{ моль}$$

$$V(\text{газов}) = 0,75 \cdot 22,4 = 16,8 \text{ л}$$

38.

- 1) Записаны уравнения реакций:



- 2) Рассчитаны количества веществ в твёрдом остатке:

$$n(\text{газов}) = 13,44/22,4 = 0,6 \text{ моль}$$

$$n(\text{MgO}) = 2/5n(\text{газов}) = 0,24 \text{ моль}$$

$$m(\text{MgO}) = n \cdot M = 0,24 \cdot 40 = 9,6 \text{ г}$$

$$n(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2) = m/M = 44,4/148 = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \text{ разл.}) = n(\text{MgO}) = 0,24 \text{ моль}$$

$$n(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \text{ остаток}) = n(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2) - n(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \text{ разл.}) = 0,3 - 0,24 = 0,06 \text{ моль}$$

$$m(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \text{ остаток}) = n \cdot M = 0,06 \cdot 148 = 8,88 \text{ г}$$

3) Вычислена масса избытка HCl в полученном растворе:

$$m(\text{HCl в исходном р-ре}) = m(\text{р-ра}) \cdot w = 124,1 \cdot 0,2 = 24,82 \text{ г}$$

$$n(\text{HCl в исходном р-ре}) = m/M = 24,82/36,5 = 0,68 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl прореагировало}) = 2n(\text{MgO}) = 0,24 \cdot 2 = 0,48 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl остаток}) = 0,68 - 0,48 = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{HCl остаток}) = n \cdot M = 0,2 \cdot 36,5 = 7,3 \text{ г}$$

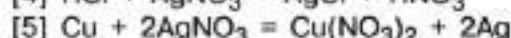
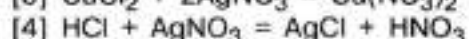
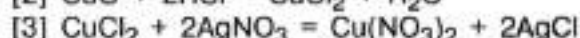
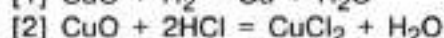
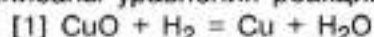
4) Вычислена масса раствора и массовая доля HCl в растворе:

$$m(\text{р-ра}) = 124,1 + 9,6 + 8,88 = 142,58 \text{ г}$$

$$w(\text{HCl избыток}) = m(\text{HCl избыток})/m(\text{р-ра}) = 7,3/142,58 = 0,051, \text{ или } 5,1 \%$$

39.

Записаны уравнения реакций:



Приведены необходимые вычисления:

$$n(\text{H}_2) = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{Cu}) = n(\text{H}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl}) = 73 \cdot 0,2/36,5 = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{AgNO}_3)_{[3+4]} = n(\text{HCl}) = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{AgNO}_3)_{[5]} = 2n(\text{Cu}) = 0,2 \text{ моль}$$

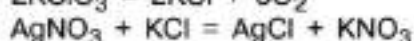
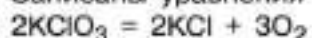
$$n(\text{AgNO}_3)_{\text{общ}} = 0,6 \text{ моль}; m(\text{AgNO}_3) = 0,6 \cdot 170 = 102 \text{ г}$$

Найдена масса раствора нитрата серебра:

$$m(\text{р-ра}) = 102/0,2 = 510 \text{ г}$$

40.

1) Записаны уравнения реакций:



2) Рассчитано количество вещества хлорида калия в твёрдом остатке и количество вещества нитрата серебра в конечном растворе:

$$n(\text{O}_2) = 6,72/22,4 = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{KCl}) = 2/3 n(\text{O}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{KCl}) = n \cdot M = 0,2 \cdot 74,5 = 14,9 \text{ г}$$

$$m(\text{AgNO}_3 \text{ в конечном р-ре}) = 170 \cdot 0,1 = 17 \text{ г}$$

$$n(\text{AgNO}_3 \text{ в конечном р-ре}) = 17/170 = 0,1 \text{ моль}$$

3) Вычислена масса исходного раствора AgNO₃ и масса осадка:

$$n(\text{AgNO}_3 \text{ прореагировало}) = n(\text{KCl}) = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{AgNO}_3 \text{ в исходном р-ре}) = 0,1 + 0,2 = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{AgNO}_3 \text{ в исходном р-ре}) = 0,3 \cdot 170 = 51 \text{ г}$$

$$m \text{ исходного р-ра} = 51/0,3 = 170 \text{ г}$$

$$n(\text{AgCl}) = n(\text{KCl}) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{AgCl}) = 0,2 \cdot 143,5 = 28,7 \text{ г}$$

4) Вычислена масса исходного образца KClO₃:

$$m \text{ остатка} = m \text{ конечного р-ра} - \text{исходного р-ра} + m(\text{AgCl}) = 28,7 \text{ г}$$

$$m(\text{KClO}_3 \text{ остатка}) = 28,7 - 14,9 = 13,8 \text{ г}$$

$$n(\text{KClO}_3 \text{ разл.}) = n(\text{KCl}) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{KClO}_3 \text{ разл.}) = 0,2 \cdot 122,5 = 24,5 \text{ г}$$

$$m(\text{KClO}_3) = 24,5 + 13,8 = 38,3 \text{ г}$$

41. 6,2%. 42. 3,2 %. 43. 1,5 %. 44. $w(\text{NaOH}) = 1,5 \%$; $w(\text{NaNO}_3) = 4,2 \%$.
 45. 10,9 %. 46. $w(\text{NaOH}) = 2,8 \%$; $w(\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]) = 16,3 \%$. 47. 56,3 %.
 48. 87 %. 49. 12,66 %. 50. 28,6 мл. 51. $w(\text{NaCl}) = 8,95 \%$; $w(\text{NaOH}) = 8,63 \%$.
 52. $m(\text{KCl}) = 74,5 \text{ г}$; $m(\text{KClO}_3) = 24,5 \text{ г}$. 53. 12,32 г. 54. 8 %. 55. 6,72 л.
 56. 10,6 %. 57. 6 %. 58. 0,4 %. 59. 2,7 %. 60. 5,1 %. 61. 3,6 %.

**Задачи на установление молекулярной и
структурной формулы вещества**

1.

- 1) Записано уравнение реакции этерификации в общем виде, найдены масса и количество вещества воды:



$$m(\text{H}_2\text{O}) = (6 + 6) - 10,2 = 1,8 \text{ г или } n(\text{H}_2\text{O}) = 1,8/18 = 0,1 \text{ моль}$$

- 2) Определена молярная масса кислоты и установлена формула кислоты: из уравнения следует, что $n(\text{RCOOH}) = n(\text{H}_2\text{O}) = 0,1 \text{ моль}$, тогда

$$M(\text{RCOOH}) = m/n = 6/0,1 = 60 \text{ г/моль}$$

$M(\text{R}) = 60 - 12 - 32 - 1 = 15 \text{ г/моль}$, следовательно, радикалом является метил CH_3

Формула кислоты — CH_3COOH

2.

- 1) Составлено уравнение гидролиза эфира в общем виде, найдено количество вещества едкого натра:



$$m(\text{NaOH}) = (34 + 16) - 30 = 20 \text{ г или } n(\text{NaOH}) = 20/40 = 0,5 \text{ моль}$$

- 2) Определена молярная масса эфира и его формула:

из уравнения следует, что $n(\text{RCOOR}') = n(\text{NaOH}) = 0,5 \text{ моль}$, тогда

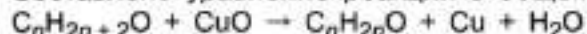
$$M(\text{RCOOR}') = m/n = 30/0,5 = 60 \text{ г/моль}$$

$M(\text{R}_1 + \text{R}_2) = 60 - 12 - 32 = 16 \text{ г/моль}$, следовательно, ими могут быть только атом H и метил CH_3

Формула эфира HCOOCH_3

3.

- 1) Составлено уравнение реакции в общем виде:



- 2) Вычислено количество вещества оксида меди(II) и определена молярная масса альдегида:

$$n(\text{CuO}) = 10/80 = 0,125 \text{ моль}$$

$$n(\text{CuO}) = n(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}) = 0,125 \text{ моль}$$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}) = 10,75/0,125 = 86 \text{ г/моль}$$

- 3) Рассчитано число атомов углерода и определена формула спирта:

$$14n + 16 = 86$$

$$14n = 70$$

$$n = 5$$

Молекулярная формула спирта: $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$

4.

1) Рассчитаны количества вещества атомов углерода, водорода и азота:

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,896/22,4 = 0,04 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 1,26/18 = 0,14 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}) = 2n(\text{N}_2) = 2 \cdot 0,224/22,4 = 0,02 \text{ моль}$$

Установлен состав молекулы вещества:

сумма масс элементов ($0,48 + 0,28 + 0,14 = 0,90 \text{ г}$); значит, кислород в веществе отсутствует.

2) Определена простейшая формула вещества: $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$ и указана её молярная масса $M = 45 \text{ г/моль}$.

Из условия $M = 1,607 \cdot 28 = 45 \text{ г/моль}$ установлена истинная молекулярная формула $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$.

5.

1) Рассчитаны количества вещества атомов углерода, водорода и азота:

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,448/22,4 = 0,02 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 0,495/18 = 0,055 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}) = 2n(\text{N}_2) = 2 \cdot 0,056/22,4 = 0,005 \text{ моль}$$

2) Установлено соотношение атомов $\text{C} : \text{H} : \text{N} = 0,02 : 0,055 : 0,005 = 4 : 11 : 1$ и определена истинная молекулярная формула амина: $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$.

6.

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

1) Найденны количества веществ углекислого газа и воды:

$$n(\text{CO}_2) = 26,88/22,4 = 1,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 10,8/18 = 0,6 \text{ моль}$$

2) Определена молекулярная формула вещества:

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 1,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}) = 1,2 \cdot 12 = 14,4 \text{ г}$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 1,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}) = 1,2 \text{ г}$$

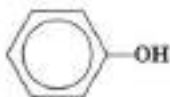
$$m(\text{O}) = 18,8 - 14,4 - 1,2 = 3,2 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 3,2/16 = 0,2 \text{ моль}$$

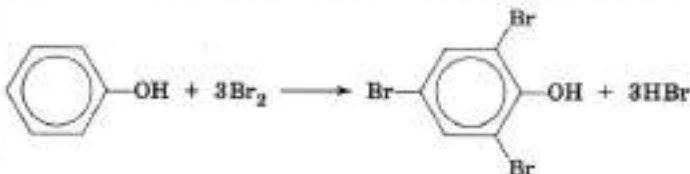
$$x : y : z = 1,2 : 1,2 : 0,2 = 6 : 6 : 1$$

Молекулярная формула — $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$

3) Составлена структурная формула вещества:



4) Составлено уравнение реакции данного вещества с бромной водой:



7.

Общая формула вещества — $C_xH_yO_z$

1) Найдено соотношение атомов углерода, водорода и кислорода в соединении:

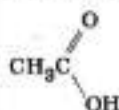
$$w(H) = 100 - 40,0 - 53,3 = 6,7 \%$$

$$x : y : z = 40/12 : 6,7/1 : 53,3/16 = 3,33 : 6,7 : 3,33 = 1 : 2 : 1$$

2) Определена молекулярная формула вещества.

Простейшая формула вещества — CH_2O . Учитывая то, что вещество реагирует с оксидом меди(II), молекулярная формула вещества — $C_2H_4O_2$

3) Составлена структурная формула вещества:



4) Составлено уравнение реакции с оксидом меди(II):



8.

Общая формула вещества — $C_xH_yO_z$

1) Найдены количества веществ углекислого газа, воды и органического вещества:

$$n(\text{CO}_2) = 35,2/44 = 0,8 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 10,8/18 = 0,6 \text{ моль}$$

$$M(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 2,41 \cdot 22,4 = 54 \text{ г/моль}$$

$$n(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 4,48/22,4 = 0,2 \text{ моль}$$

2) Определена молекулярная формула вещества:

$$n(C) = n(\text{CO}_2) = 0,8 \text{ моль}$$

$$n(H) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 1,2 \text{ моль}$$

$$x = n(C)/n(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 0,8/0,2 = 4$$

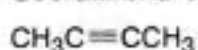
$$y = n(H)/n(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 1,2/0,2 = 6$$

$$4 \cdot 12 + 6 + z \cdot 16 = 54$$

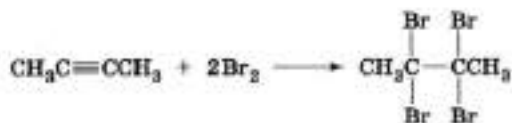
$$z = 0$$

Молекулярная формула — C_4H_6

3) Составлена структурная формула вещества:



4) Составлено уравнение реакции этого вещества с избытком бромной воды:



9.

1) Найдены количества веществ продуктов сгорания:

$$n(\text{CO}_2) = 3,584/22,4 = 0,16 \text{ моль}; n(\text{C}) = 0,16 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 3,24/18 = 0,18 \text{ моль}; n(\text{H}) = 0,18 \cdot 2 = 0,36 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}_2) = 0,448/22,4 = 0,02 \text{ моль}; n(\text{N}) = 0,02 \cdot 2 = 0,04 \text{ моль}$$

2) Установлены масса и количество вещества атомов кислорода, определена молекулярная формула вещества:

$$m(\text{C} + \text{H} + \text{N}) = 0,16 \cdot 12 + 0,36 \cdot 1 + 0,04 \cdot 14 = 2,84 \text{ г}$$

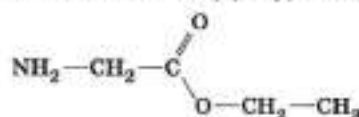
$$m(\text{O}) = 4,12 - 2,84 = 1,28 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 1,28/16 = 0,08 \text{ моль}$$

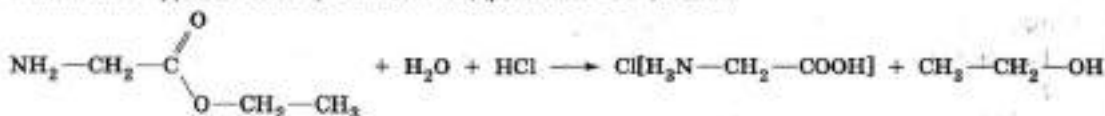
$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{N}) : n(\text{O}) = 0,16 : 0,36 : 0,04 : 0,08 = 4 : 9 : 1 : 2$$

Молекулярная формула — $\text{C}_4\text{H}_9\text{NO}_2$

3) Составлена структурная формула вещества:



4) Написано уравнение реакции гидролиза вещества:



10.

Решение 1.

1) Найдены количества веществ продуктов сгорания:

$$n(\text{CO}_2) = 39,2/22,4 = 1,75 \text{ моль}; n(\text{C}) = 1,75 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 34,65/18 = 1,925 \text{ моль}; n(\text{H}) = 1,925 \cdot 2 = 3,85 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}_2) = 3,92/22,4 = 0,175 \text{ моль}; n(\text{N}) = 0,175 \cdot 2 = 0,35 \text{ моль}$$

2) Установлены масса и количество вещества атомов кислорода, определена молекулярная формула вещества:

$$m(\text{C} + \text{H} + \text{N}) = 1,75 \cdot 12 + 3,85 \cdot 1 + 0,35 \cdot 14 = 29,75 \text{ г}$$

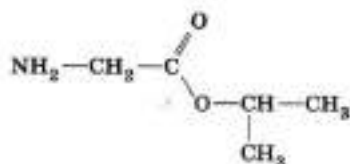
$$m(\text{O}) = 40,95 - 29,75 = 11,2 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 11,2/16 = 0,7 \text{ моль}$$

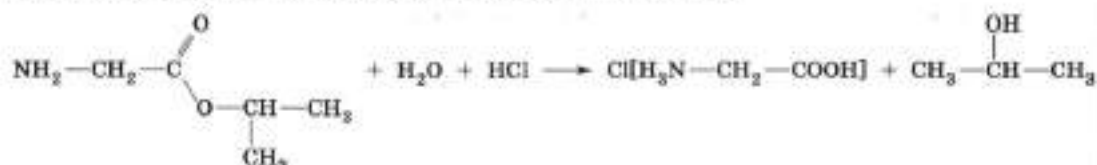
$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{N}) : n(\text{O}) = 1,75 : 3,85 : 0,35 : 0,7 = 5 : 11 : 1 : 2$$

Молекулярная формула — $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2$

3) Составлена структурная формула вещества:



4) Написано уравнение реакции гидролиза вещества:

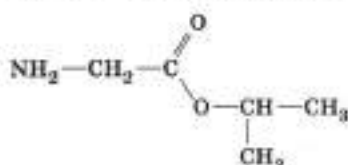


Решение 2.

Так как одним из продуктов гидролиза является спирт, то можно предположить, что гидролизу подвергался сложный эфир. Судя по соотношению числа атомов водорода и углерода, второй продукт гидролиза является солью аммиака, а именно солью аминокислоты.

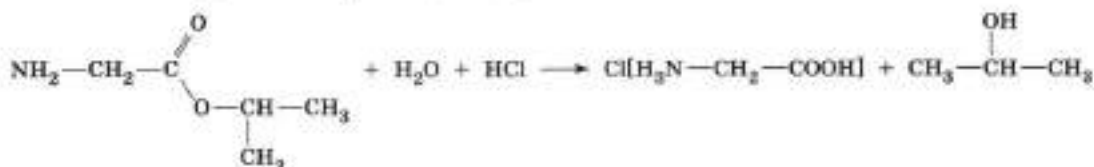
По условию задачи при сгорании получили 39,2 л углекислого газа и 3,92 л азота (н. у.), т. е. количество вещества углекислого газа в 10 раз больше количества вещества газообразного азота. Следовательно, в молекуле сгоревшего вещества число атомов углерода в 5 раз больше числа атомов азота.

В образовавшейся соли аминокислоты содержится один атом азота. Значит, и в веществе был только один атом азота. Следовательно, сгоревшее вещество содержало 5 атомов углерода. Два из них приходятся на остаток аминокислоты. Делаем вывод, что эта аминокислота — глицин. Три оставшихся атома углерода приходятся на вторичный спирт. Делаем вывод, что этот спирт — пропанол-2. Составляем структурную формулу сложного эфира:



Составляем молекулярную формулу сложного эфира — $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2$

Записываем уравнение реакции гидролиза вещества:



11.

Общая формула вещества А — $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_m$

1) Найдена массовая доля водорода и составлено выражение для определения соотношения числа атомов углерода, водорода, кислорода и азота в составе вещества А:

$$w(\text{H}) = 100 - 51,28 - 27,35 - 11,97 = 9,4\%$$

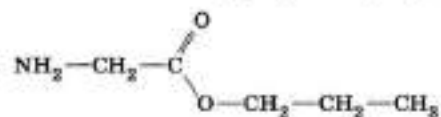
$$x : y : z : m = 51,28/12 : 9,4/1 : 27,35/16 : 11,97/14$$

2) Установлено соотношение числа атомов С, Н, О и N в молекуле вещества А:

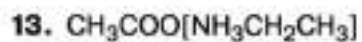
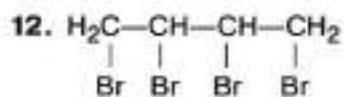
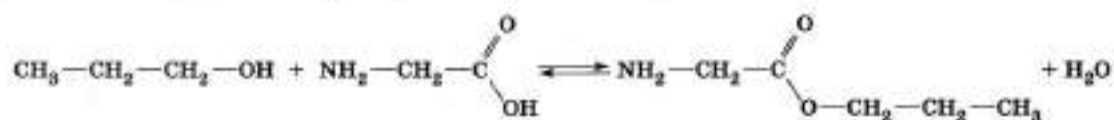
$$x : y : z : m = 5 : 11 : 2 : 1$$

Молекулярная формула вещества А — $C_5H_{11}O_2N$

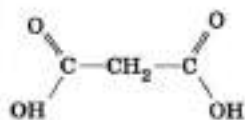
3) Составлена структурная формула вещества А:



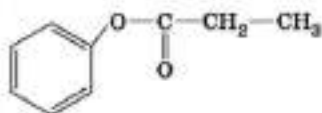
4) Написано уравнение реакции получения вещества А:



14.



15.



Приложение 1

Периодическая система элементов Д. И. Менделеева

		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1	H 1,00797 Водород	2	He 4,0026 Гелий	3	Li 6,939 Литий	4	Be 9,0122 Бериллий	5	B 10,811 Бор	6	C 12,01115 Углерод	7	N 14,00647 Азот	8	O 15,9994 Кислород	9	F 18,9984 Фтор	10	Ne 20,183 Неон	11	Na 22,9898 Натрий	12	Mg 24,312 Магний	13	Al 26,9815 Алюминий	14	Si 28,086 Кремний	15	P 30,9738 Фосфор	16	S 32,064 Сера	17	Cl 35,453 Хлор	18	Ar 39,948 Аргон	19	K 39,102 Калий	20	Ca 40,08 Кальций	21	Sc 44,956 Скандий	22	Ti 47,90 Титан	23	V 50,942 Ванадий	24	Cr 51,996 Хром	25	Mn 54,938 Марганец	26	Fe 55,847 Железо	27	Co 58,9332 Кобальт	28	Ni 58,71 Никель	29	Cu 63,546 Медь	30	Zn 65,37 Цинк	31	Ga 69,72 Галлий	32	Ge 72,59 Германий	33	As 74,9216 Мышьяк	34	Se 78,96 Селен	35	Br 79,904 Бром	36	Kr 83,80 Криптон	37	Rb 85,47 Рубидий	38	Sr 87,62 Стронций	39	Y 88,905 Иттрий	40	Zr 91,22 Цирконий	41	Nb 92,906 Нобий	42	Mo 95,94 Молибден	43	Tc [99] Технеций	44	Ru 101,07 Рутений	45	Rh 102,905 Родий	46	Pd 106,4 Палладий	47	Ag 107,868 Серебро	48	Cd 112,40 Кадмий	49	In 114,82 Индий	50	Sn 117,75 Олово	51	Sb 121,75 Сурьма	52	Te 127,60 Теллур	53	I 126,9044 Йод	54	Xe 131,29 Ксенон	55	Cs 132,905 Цезий	56	Ba 137,34 Барий	57	La* 138,91 Лантан	58	Ce 140,12 Церий	59	Pr 140,907 Прометий	60	Nd 144,24 Неодим	61	Pm [145] Прометий	62	Sm 150,36 Самарий	63	Eu 151,96 Европий	64	Gd 157,25 Гадолиний	65	Tb 158,924 Тербий	66	Dy 162,50 Диспрозий	67	Ho 164,930 Гольмий	68	Er 167,26 Эрбий	69	Yb 168,934 Иттербий	70	Lu 174,97 Лютеций	71	La 174,97 Лантан	72	Hf 178,49 Гафний	73	Ta 180,948 Тантал	74	W 183,85 Вольфрам	75	Re 186,2 Рений	76	Os 190,2 Осгей	77	Ir 192,2 Иридий	78	Pt 195,09 Платина	79	Au 196,967 Золото	80	Hg 200,59 Ртуть	81	Tl 204,37 Таллий	82	Pb 207,19 Свинец	83	Bi 208,980 Висмут	84	Po [210] Полоний	85	At [210] Астат	86	Rn [222] Радон	87	Ra [226] Радий	88	Ac** [227] Актиний	89	Th [232] Торий	90	Pa [231] Протактиний	91	U 238,03 Уран	92	Np [237] Нептуний	93	Pu [239] Плутоний	94	Am [243] Америций	95	Cm [247] Кюрий	96	Bk [247] Берклий	97	Cf [249] Калифорний	98	Es [254] Эйнштейний	99	Fm [254] Фермий	100	Md [258] Менделеев	101	No [259] Нобелий	102	Lr [261] Лоренций	103	La [265] Лантан	104	Ce [265] Церий	105	Pr [267] Прометий	106	Nd [267] Неодим	107	Pm [267] Прометий	108	Sm [267] Самарий	109	Eu [267] Европий	110	Gd [267] Гадолиний	111	Tb [267] Тербий	112	Dy [267] Диспрозий	113	Ho [267] Гольмий	114	Er [267] Эрбий	115	Tm [267] Иттербий	116	Yb [267] Иттербий	117	Lu [267] Лютеций	118	Hf [267] Гафний	119	Ta [267] Тантал	120	W [267] Вольфрам	121	Re [267] Рений	122	Os [267] Осгей	123	Ir [267] Иридий	124	Pt [267] Платина	125	Au [267] Золото	126	Hg [267] Ртуть	127	Tl [267] Таллий	128	Pb [267] Свинец	129	Bi [267] Висмут	130	Po [267] Полоний	131	At [267] Астат	132	Rn [267] Радон	133	Ra [267] Радий	134	Ac** [267] Актиний	135	Th [267] Торий	136	Pa [267] Протактиний	137	U [267] Уран	138	Np [267] Нептуний	139	Pu [267] Плутоний	140	Am [267] Америций	141	Cm [267] Кюрий	142	Bk [267] Берклий	143	Cf [267] Калифорний	144	Es [267] Эйнштейний	145	Fm [267] Фермий	146	Md [267] Менделеев	147	No [267] Нобелий	148	Lr [267] Лоренций

*ЛАНТАНОИДЫ

**АКТИНОИДЫ

Приложение 2

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ
 Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au
 активность металлов уменьшается →

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺	
OH ⁻		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	-	-	-	H	H	H
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	P	P	P	P	P	P	-	H	P	P
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	H	P	M	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	H	M	M	P	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	H	M	M	P	P
S ²⁻	P	P	P	P	P	-	-	-	H	-	-	H	-	H	H	H	H	H	H	H	M	H
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	P	H	M	H	?	-	H	?	H	?	M	H	H	H	H	?	?
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	P	H	M	P	P	P	P	P	P	P	P	M	-	-	H	P	P
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	M	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	P	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	P	H	M	H	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	M	H
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	-	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	P	H	H	H	?	?	?	-	H	H	H	H	H	H	H	?	H
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	-	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	?	?	?	?	H	H	?	?	H	?	?

P - растворяется (> 1 г на 100 г H₂O)

M - мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)

H - не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)

* - * - в водной среде разлагается

*? - нет достоверных сведений о существовании соединений

Приложение 3

Качественные реакции на неорганические вещества и ионы

Ион	Реактив	Признаки реакции
H^+	индикатор	в кислой среде лакмус и метилоранж изменяют свою окраску на красную, фенолфталеин остаётся бесцветным
	любой карбонат	↓ выделение газа без цвета и запаха
NH_4^+	OH^-	↓ выделение газа с резким запахом (аммиак)
Li^+	PO_4^{3-}	↓ образование белого осадка
Ag^+	Cl^-	↓ образование белого творожистого осадка
	Br^-	↓ образование желтоватого творожистого осадка
	I^-	↓ образование жёлтого осадка
	PO_4^{3-}	↓ образование жёлтого осадка, растворимого в кислотах
	S^{2-}	↓ образование чёрного осадка
Ba^{2+}	SO_4^{2-}	↓ образование белого осадка, нерастворимого в кислотах
	CO_3^{2-}	↓ образование белого осадка, растворимого в кислотах
	PO_4^{3-}	↓ образование белого осадка
Ca^{2+}	CO_3^{2-}	↓ образование белого осадка, растворимого в кислотах
	PO_4^{3-}	↓ образование белого осадка
Mg^{2+}	OH^-	↓ образование белого аморфного осадка
	CO_3^{2-}	↓ образование белого осадка, растворимого в кислотах
	PO_4^{3-}	↓ образование белого осадка
Cu^{2+}	OH^-	↓ образование голубого осадка
	S^{2-}	↓ образование чёрного осадка
	I^-	↓ образование серого осадка, раствор меняет цвет на бурый
Fe^{2+}	OH^-	↓ выпадение серо-зелёного осадка, бурящего на воздухе
	$K_3[Fe(CN)_6]$	↓ образование синего осадка
Zn^{2+}	OH^-	↓ образование белого осадка, растворимого в избытке щелочи
	CO_3^{2-}	↓ образование белого осадка, растворимого в кислотах

Ион	Реактив	Признаки реакции
Pb ²⁺	Cl ⁻	↓ образование белого осадка
	I ⁻	↓ образование жёлтого осадка, растворимого в горячей воде
	S ²⁻	↓ образование чёрного осадка
Fe ³⁺	OH ⁻	↓ образование бурого осадка
	CO ₃ ²⁻	↓ образование бурого осадка и ↑ выделение газа
	I ⁻	раствор меняет цвет на бурый
	K ₃ [Fe(CN) ₆]	↓ образование синего осадка
Al ³⁺	OH ⁻	↓ образование белого осадка, растворимого в избытке щелочи
	CO ₃ ²⁻	↓ образование белого осадка и ↑ выделение газа
	S ²⁻	↓ образование белого осадка и ↑ выделение газа с неприятным запахом
	PO ₄ ³⁻	↓ образование белого осадка
OH ⁻	индикатор	в щелочной среде лакмус изменяют свою окраску на синюю, метилоранж - на жёлтую, а фенолфталеин становится малиновым
Cl ⁻	Ag ⁺	↓ образование белого творожистого осадка
Br ⁻	Ag ⁺	↓ образование желтоватого творожистого осадка
I ⁻	Ag ⁺	↓ образование жёлтого осадка
S ²⁻	H ⁺	↑ выделение газа с неприятным запахом
	Ag ⁺ , Cu ²⁺ , Pb ²⁺	↓ образование чёрного осадка
SO ₄ ²⁻	Ba ²⁺	↓ образование белого осадка нерастворимого в кислотах
SO ₃ ²⁻	Ba ²⁺	↓ образование белого осадка, растворимого в кислотах
	H ⁺	выделение газа бесцветного с неприятным запахом
CO ₃ ²⁻	H ⁺	выделение газа без цвета и запаха
	Ca ²⁺	↓ образование белого осадка, растворимого в кислотах
SiO ₃ ²⁻	H ⁺	↓ образование желеобразного бесцветного осадка
PO ₄ ³⁻	Ag ⁺	↓ образование жёлтого осадка, растворимого в кислотах
	Ca ²⁺ , Ba ²⁺ , Al ³⁺	↓ образование белого осадка

Приложение 4

Качественные реакции органических соединений

Класс	Реактив	Признаки реакции
Алкены, алкадиены	$\text{Br}_2(\text{водн.})$	обесцвечивание раствора
	$\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$	обесцвечивание раствора
	$\text{KMnO}_4 (\text{H}_2\text{O})$	↓ образование бурого осадка, исчезновение розовой окраски раствора
Алкины	$\text{Br}_2(\text{водн.})$	обесцвечивание раствора
	$\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$	обесцвечивание раствора
	$\text{KMnO}_4 (\text{H}_2\text{O})$	↓ образование бурого осадка, исчезновение розовой окраски раствора
Алкины, содержащие концевую тройную связь	$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$	↓ образование осадка
Гомологи бензола	$\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$	обесцвечивание раствора
Одноатомные спирты	Na	выделение газа
	$\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$	обесцвечивание раствора
Многоатомные спирты	Na	выделение газа
	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	растворение осадка, образование ярко-синего раствора
	$\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$	обесцвечивание раствора
Фенолы	Na	выделение газа
	$\text{Br}_2(\text{водн.})$	↓ образование белого осадка
	FeCl_3	фиолетовое окрашивание
Альдегиды	$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$	↓ образование серебра (реакция «серебряного зеркала»)
	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	↓ образование кирпично-красного осадка
	$\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$	обесцвечивание раствора

Класс	Реактив	Признаки реакции
карбоновые кислоты	Na	выделение газа
	Na ₂ CO ₃	выделение газа
муравьиная кислота (особые свойства)	[Ag(NH ₃) ₂]OH	↓ образование серебра (реакция «серебряного зеркала»)
	Cu(OH) ₂	↓ образование кирпично-красного осадка
	KMnO ₄ (H ⁺)	обесцвечивание раствора
анилин	Br ₂ (водн.)	↓ образование белого осадка
глюкоза	[Ag(NH ₃) ₂]OH	↓ образование серебра (реакция «серебряного зеркала»)
	Cu(OH) ₂ без нагревания	растворение осадка, образование ярко-синего раствора
	Cu(OH) ₂ при нагревании	↓ образование кирпично-красного осадка
	KMnO ₄ (H ⁺)	обесцвечивание раствора
	Br ₂ (водн.)	обесцвечивание раствора
крахмал	I ₂	синее окрашивание
белки	HNO ₃	желтое окрашивание (ксантепротеиновая реакция)
	Cu(OH) ₂ , NaOH	фиолетовое окрашивание (биуретовая реакция)

Приложение 5

Сильные и слабые электролиты

Сильные электролиты $\alpha > 30 \%$	Слабые электролиты $\alpha < 3 \%$
<ul style="list-style-type: none"> • все соли; • кислоты: H_2SO_4 HNO_3 HCl HBr HI $HClO_4$ $HClO_3$ и др. • гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов: $LiOH$ $NaOH$ KOH $RbOH$ $CsOH$ $Ca(OH)_2$ $Sr(OH)_2$ $Ba(OH)_2$ 	<ul style="list-style-type: none"> • неорганические кислоты: H_2CO_3 H_2S HF HNO_2 $HClO$ H_3PO_4 H_2SO_3 и др. • большинство органических кислот; • гидроксиды почти всех металлов (кроме щелочных и щелочноземельных), например: $Cu(OH)_2$ $Zn(OH)_2$ $Fe(OH)_3$ $Al(OH)_3$ и др. • гидрат аммиака $NH_3 \cdot H_2O$; • H_2O

Приложение 6

Способы электролитического получения некоторых веществ

Вещества	Способы электролитического получения
Щелочные и щелочноземельные металлы	Электролиз расплавов солей или щелочей
Алюминий	Электролиз Al_2O_3 в расплавленном криолите Na_3AlF_6
Марганец и металлы, расположенные в ряду напряжений правее его	Электролиз водных растворов солей
Галогены: Cl_2 , Br_2 , I_2	Электролиз водных растворов или расплавов галогенидов
F_2	Электролиз расплавов фторидов
H_2 , O_2	Электролиз воды (для улучшения электропроводности добавляют электролит, ионы которого не разряжаются на электродах, например Na_2SO_4)

СОДЕРЖАНИЕ

МОДУЛЬ I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ

Предисловие.....	3
Строение атома. Строение электронных оболочек и электронная конфигурация атомов Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам	4
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	—
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	6
Электроотрицательность, степень окисления и валентность химических элементов. Химическая связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения	12
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	—
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	14
Классификация и номенклатура неорганических веществ. Классификация химических реакций	19
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	—
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	22
Скорость реакции, её зависимость от различных факторов. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие	25
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	—
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	28
Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	34
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	—
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	35
Гидролиз	37
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	—
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	40

МОДУЛЬ II. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Классы неорганических соединений	44
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	—
Химические свойства кислотных и основных оксидов	—
Химические свойства кислот и оснований	45
Химические свойства амфотерных оксидов и гидроксидов	46
Химические свойства солей	—
Генетическая связь неорганических веществ различных классов	47
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	48
Окислительно-восстановительные реакции	54
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	—
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	56
Галогены	61
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	—
Химические свойства галогенов — простых веществ	—
Химические свойства галогеноводородов и галогенидов	62

Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства галогенов и их соединений.....	62
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	64
Кислород и сера	68
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	—
Химические свойства кислорода. Способы получения кислорода. Пероксид водорода.....	—
Химические свойства серы	69
Химические свойства соединений серы.....	69
Генетический ряд серы и её соединений.....	71
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	72
Азот	77
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	—
Химические свойства азота. Химические свойства аммиака и солей аммония.....	—
Химические свойства кислородсодержащих соединений азота: оксидов, азотистой и азотной кислот, нитритов и нитратов.....	79
Генетический ряд азота и его соединений	80
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	81
Фосфор.....	87
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	—
Химические свойства фосфора и его соединений	—
Генетический ряд фосфора и его соединений.....	88
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	90
Углерод и кремний.....	94
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	—
Химические свойства углерода и соединений углерода.....	—
Химические свойства кремния и его соединений	96
Генетический ряд углерода и его соединений. Генетический ряд кремния и его соединений	97
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	98
Металлы главных подгрупп	103
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	—
Химические свойства металлов IA- и IIA-групп. Химические свойства соединений этих металлов.....	—
Химические свойства алюминия и его соединений.....	105
Генетические ряды металлов	106
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	107
Металлы побочных подгрупп	112
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	—
Химические свойства цинка и его соединений.....	—
Химические свойства меди и её соединений.....	113
Химические свойства хрома и его соединений.....	114
Химические свойства железа и его соединений	115
Окислительно-восстановительные свойства металлов побочных подгрупп.....	116
Генетические ряды металлов	117
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	118

МОДУЛЬ III. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Алканы и циклоалканы	124
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	—
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	127
Алкены и алкадиены.....	132
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	—
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	135
Алкины.....	141
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	—
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	144
Ароматические углеводороды	148
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	—
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	151
Гидроксильные соединения.....	157
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	—
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	162
Альдегиды и кетоны.....	167
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ.....	—
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	170
Карбоновые кислоты	176
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ.....	—
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	179
Амины и аминокислоты.....	185
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ.....	—
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	189
Углеводы и жиры.....	194
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ.....	—
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ	196

МОДУЛЬ IV. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ В ХИМИИ:

РАСЧЁТЫ ПО ХИМИЧЕСКИМ ФОРМУЛАМ И УРАВНЕНИЯМ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

Расчёты по уравнениям химических реакций	201
Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	204
Задачи на установление молекулярной и структурной формулы вещества	211
ОТВЕТЫ	215
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение 1. Периодическая система Д. И. Менделеева	246
Приложение 2. Электрохимический ряд напряжений металлов. Растворимость солей, кислот и оснований в воде.	247
Приложение 3. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы	248
Приложение 4. Качественные реакции органических соединений	250
Приложение 5. Сильные и слабые электролиты.....	252
Приложение 6. Способы электролитического получения некоторых веществ	252



Учебное издание

Серия «Я сдам ЕГЭ!»

Каверина Аделаида Александровна
Медведев Юрий Николаевич
Молчанова Галина Николаевна и др.

ХИМИЯ

Типовые задания

Учебное пособие для общеобразовательных организаций

ЦЕНТР ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Редакция химии

Зав. редакцией *С. А. Сладков*

Редактор *Л. Н. Кузнецова*

Ответственный за выпуск *Л. Н. Кузнецова*

Художественный редактор *Т. В. Глушкова*

Внешнее оформление и макет *А. Г. Бушина*

Компьютерная верстка и техническое редактирование *О. А. Карпова*

Корректор *И. А. Григалашвили*

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93—953000. Изд. лиц. Серия ИД № 05824 от 12.09.01. Подписано в печать 08.09.17. Формат 84×108 ¹/₁₆. Бумага типографская. Гарнитура PragmaticaCSanPin. Печать офсетная. Тираж 5000 экз. Заказ № 7873.

Акционерное общество «Издательство «Просвещение», 127521, Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Отпечатано в АО «Первая Образцовая типография»,

филиал «УЛЬЯНОВСКИЙ ДОМ ПЕЧАТИ»,

Россия, 432960, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14.