

ВСЕРОССИЙСКИЕ ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ



Ю.Н. Медведев, Ф.А. Саулевич

ХИМИЯ

БОЛЬШОЙ СБОРНИК ТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСЕРОССИЙСКОЙ
ПРОВЕРОЧНОЙ РАБОТЕ

11 класс



ВПР – ШКОЛЬНИКАМ,
УЧИТЕЛЯМ И РОДИТЕЛЯМ

**НОВОЕ!
ИЗДАНИЕ!**

Ю.Н. МЕДВЕДЕВ
Ф.А. САУЛЕВИЧ

ХИМИЯ

БОЛЬШОЙ СБОРНИК ТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

**ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ВСЕРОССИЙСКОЙ
ПРОВЕРОЧНОЙ РАБОТЕ**

**11
КЛАСС**

МОСКВА
ИЗДАТЕЛЬСТВО АСТ
2019

УДК 373:54
ББК 24я721
М42

Медведев, Юрий Николаевич.

М42 Химия: большой сборник тематических заданий для подготовки к ВПР : 11 класс / Ю. Н. Медведев, Ф. А. Саулевич. — Москва : Издательство АСТ, 2019. — 96 с. — (Всероссийские проверочные работы).

ISBN 978-5-17-108621-3

Вниманию школьников предлагается пособие для подготовки к ВПР по химии, которое содержит тренировочные задания, собранные по темам.

В книге представлены задания разных типов и уровней сложности по всем проверяемым темам курса химии. Структура заданий соответствует официальным документам Федерального института педагогических измерений.

В конце книги даны ответы для самопроверки на все задания.

Выполнение предлагаемых тренировочных заданий по темам позволит качественно подготовиться к написанию Всероссийской проверочной работы.

УДК 373:54
ББК 24я721

ISBN 978-5-17-108621-3

© Медведев Ю.Н., Саулевич Ф.А., 2018
© ООО «Издательство АСТ», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
Тема 1. Чистые вещества и смеси. Научные методы познания веществ и химических явлений: наблюдение, измерение, эксперимент, анализ и синтез.	5
Тема 2. Состав атома: протоны, нейтроны, электроны. Строение электронных оболочек атомов	12
Тема 3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	19
Тема 4. Виды химической связи. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток	22
Тема 5. Классификация и номенклатура неорганических соединений. Характерные химические свойства простых веществ, оксидов (основных, амфотерных, кислотных), оснований, амфотерных гидроксидов, кислот и солей	27
Тема 6. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	39
Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции	42
Тема 8. Взаимосвязь между основными классами неорганических веществ	46
Тема 9. Классификация, номенклатура и теория строения органических соединений. Характерные химические свойства органических соединений. Взаимосвязь между основными классами органических веществ	50
Тема 10. Предельно-допустимая концентрация вещества	61
Тема 11. Проведение расчётов с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	65
Тема 12. Природные источники углеводородов: нефть и газ. Проведение расчётов количества вещества, массы или объёма по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции.	69
Ответы	73

ПРЕДИСЛОВИЕ

Всероссийские проверочные работы (ВПР), введённые решением Рособнадзора в 2015 г., можно сравнить с годовыми контрольными работами, которые ранее традиционно проводились во всех образовательных учреждениях. Отличительные особенности ВПР: единство подходов как к составлению вариантов, так и к оцениванию работ, а также использование современных технологий, позволяющих обеспечить практически одновременное выполнение работ школьниками всей страны.

Всероссийская проверочная работа по химии предназначена для итоговой оценки уровня общеобразовательной подготовки выпускников средней школы, *изучавших предмет на базовом уровне*. Уровень заданий ВПР предполагает, что выполнять их будут выпускники, которые *не планируют* сдавать Единый государственный экзамен по химии. Поэтому в ВПР будут включены для проверки наиболее значимые и важные для общеобразовательной подготовки выпускников элементы содержания, в том числе необходимые каждому представления о природных процессах и явлениях, химическом многообразии окружающего мира, безопасном обращении с химикатами в быту и на производстве, о здоровом и безопасном образе жизни.

Содержание всероссийской проверочной работы определяется на основе Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по химии, базовый уровень (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

Каждый вариант ВПР содержит задания различного формата и разного уровня сложности. В отличие от ЕГЭ, в ВПР приоритет отдан заданиям со свободным ответом в виде числа, последовательности чисел или символов, слова или уравнения химической реакции. Повторим, что во всех этих заданиях нет предложенных вариантов ответа — ответ должны сформулировать сами обучающиеся.

В настоящем пособии задания сгруппированы не по вариантам, а по темам — так проще прорабатывать учебный материал с целью подготовки к ВПР.

В связи с возможными изменениями в структуре заданий рекомендуем в процессе подготовки к выполнению всероссийской проверочной работы обращаться к материалам сайта официального разработчика ВПР — Федерального института педагогических измерений: <http://www.fipi.ru/vpr>.

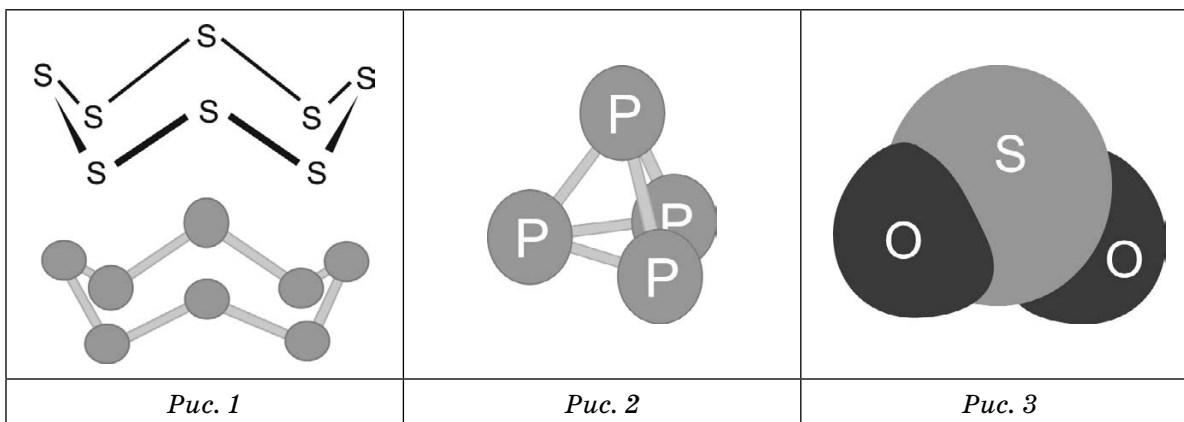
Тема 1. Чистые вещества и смеси.

Научные методы познания веществ и химических явлений: наблюдение, измерение, эксперимент, анализ и синтез

1

Одним из научных методов познания веществ и химических явлений является *моделирование*. Так, модели молекул используются для установления взаимосвязи между строением и свойствами веществ.

На рис. 1–3 изображены модели молекул трёх веществ.



Проанализируйте предложенные модели и укажите, атомы каких химических элементов в указанных молекулах

- 1) проявляют валентность III;
- 2) образуют сложное вещество.

Запишите в таблицу номер рисунка и химическую формулу данного вещества.

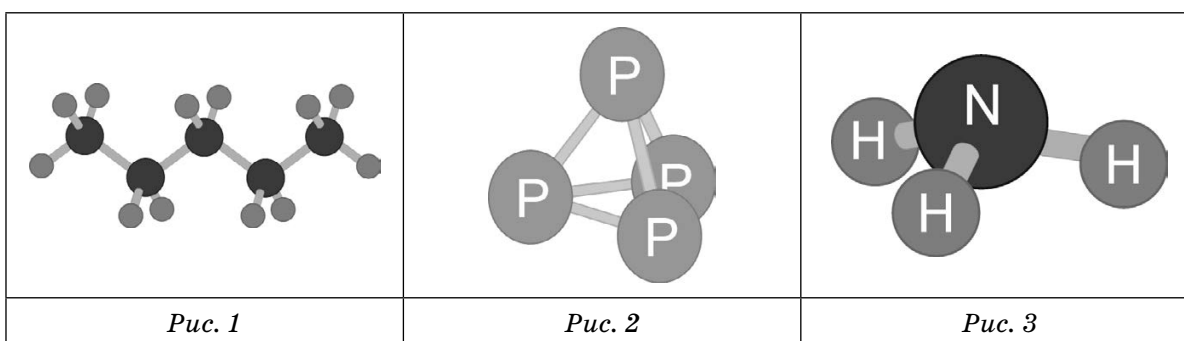


Атомы	Номер рисунка	Химическая формула
элемента с валентностью III		
образуют сложное вещество		

2

Одним из научных методов познания веществ и химических явлений является *моделирование*. Так, модели молекул используются для установления взаимосвязи между строением и свойствами веществ.

На рис. 1–3 изображены модели молекул трёх веществ.



Проанализируйте предложенные модели и укажите, какие из веществ, модели молекул которых изображены на рисунках, относятся к:

- 1) простым веществам;
- 2) сложным неорганическим веществам.

Запишите в таблицу номер рисунка и химическую формулу данного вещества.



Вещество	Номер рисунка	Химическая формула
Простое		
Сложное неорганическое вещество		

3

Из курса химии вам известны следующие **способы** разделения смесей: *отстаивание, фильтрование, дистилляция (перегонка), действие магнитом, выпаривание, кристаллизация.*

На рисунках 1–3 представлены ситуации, в которых применены некоторые из перечисленных способов.

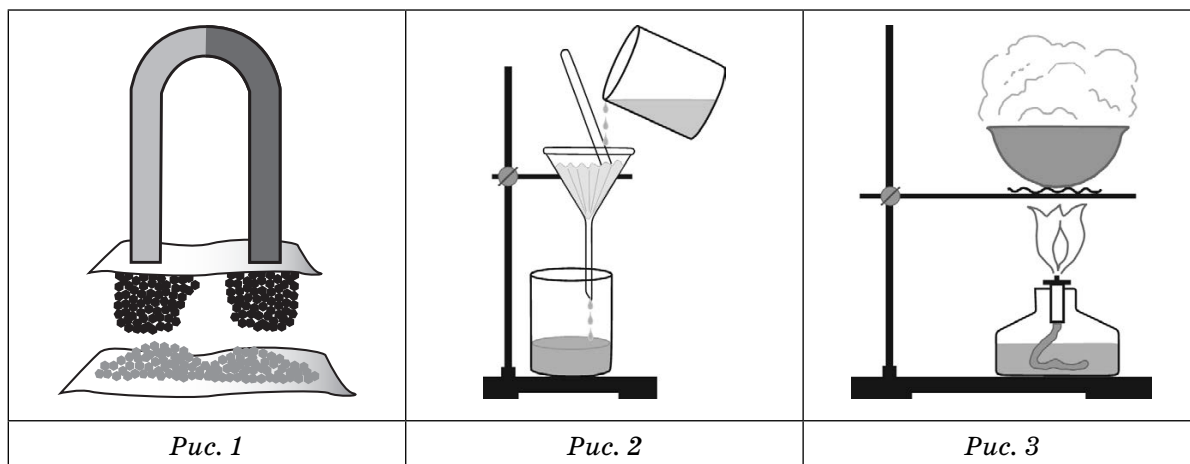


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Каким из способов, которые показаны на рисунках, можно разделить смеси:

- 1) раствор поваренной соли и осадок гидроксида железа(III);
- 2) железные стружки и порошок крахмала.

Назовите способ, который был применён в каждом из приведённых выше примеров.

Ответы впишите в следующую таблицу:

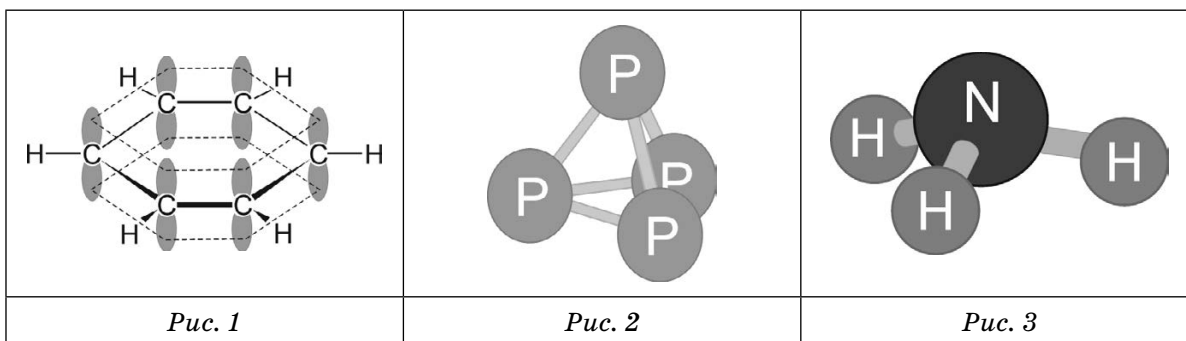


Пример смеси	Номер рисунка	Способ очистки
Осадок гидроксида железа(III) и раствор поваренной соли		
Железные стружки и порошок крахмала		

4

Одним из научных методов познания веществ и химических явлений является *моделирование*. Так, модели молекул используются для установления взаимосвязи между строением и свойствами веществ.

На рис. 1–3 изображены модели молекул трёх веществ.



Какие из веществ, модели молекул которых изображены на рисунках, относятся:

- 1) к сложным неорганическим веществам;
- 2) к органическим веществам.

Запишите в таблицу номер рисунка и химическую формулу данного вещества.

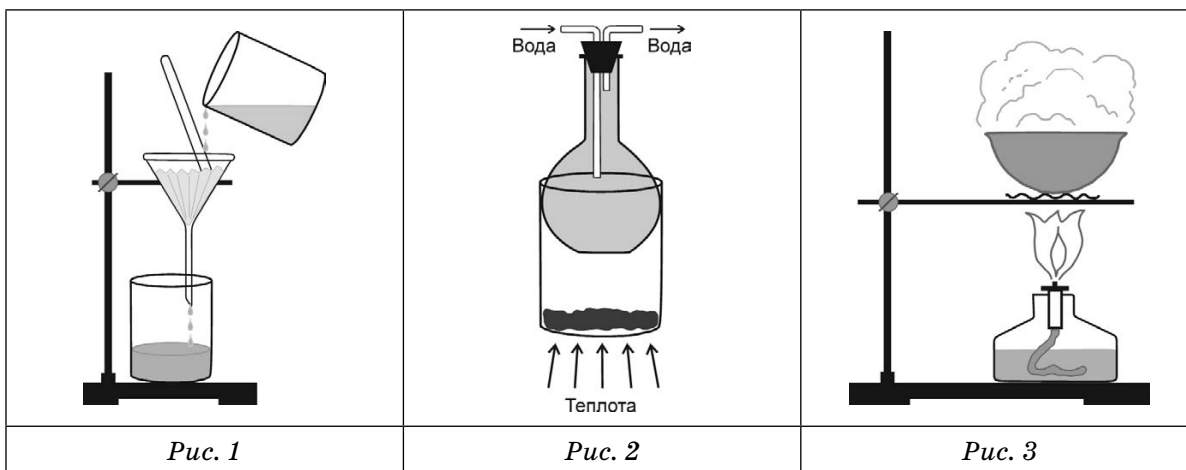


Вещество	Номер рисунка	Химическая формула
Сложное неорганическое вещество		
Органическое вещество		

5

Из курса химии вам известны следующие **способы** разделения смесей: *отстаивание, фильтрование, дистилляция (перегонка), действие магнитом, выпаривание, возгонка*.

На рисунках 1–3 представлены ситуации, в которых применены некоторые из перечисленных способов.



Каким из способов, которые показаны на рисунках, можно разделить смеси:

- 1) иода и мела;
- 2) сульфата бария и раствора сульфата калия.

Назовите способ, который был применён в каждом из приведённых выше примеров.

Ответы впишите в следующую таблицу:

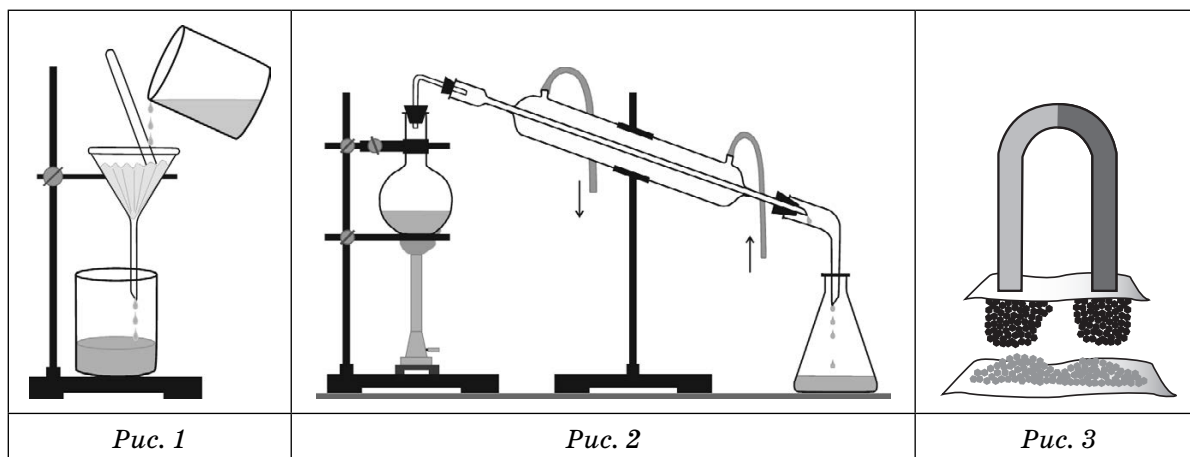


Пример смеси	Номер рисунка	Способ очистки
Иод и мел		
Раствор сульфата калия и осадок сульфата бария		

6

Из курса химии вам известны следующие **способы** разделения смесей: *отстаивание, фильтрование, дистилляция (перегонка), действие магнитом, выпаривание, кристаллизация.*

На рисунках 1–3 представлены ситуации, в которых применены некоторые из перечисленных способов.



Каким из способов, которые показаны на рисунках, можно разделить следующие смеси:

- 1) листочки мяты и мятный настой;
- 2) железные опилки и графитовый порошок.

Назовите способ, который был применён в каждом из приведённых выше примеров.

Ответы впишите в следующую таблицу:

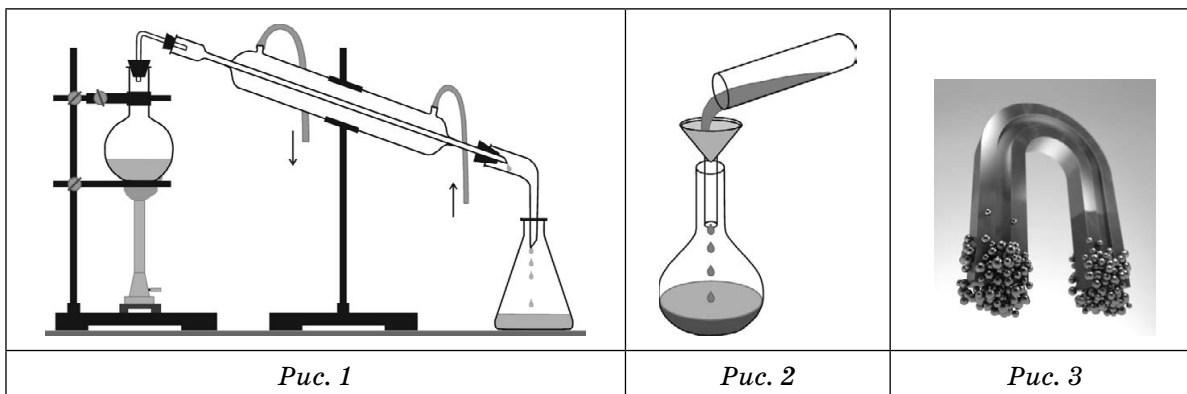


Пример смеси	Номер рисунка	Способ разделения
Листочки мяты и мятный настой		
Железные опилки и графитовый порошок		

7

Из курса химии вам известны следующие **способы** разделения смесей: *отстаивание, фильтрование, дистилляция (перегонка), действие магнитом, выпаривание, кристаллизация.*

На рисунках 1–3 представлены ситуации, в которых применены некоторые из перечисленных способов.



Каким из способов, которые показаны на рисунках, можно разделить следующие смеси:

- 1) раствор сульфата меди и осадок гидроксида меди(II);
- 2) чугунные опилки и порошок оксида алюминия.

Назовите способ, который был применён в каждом из приведённых выше примеров.

Ответы впишите в следующую таблицу:

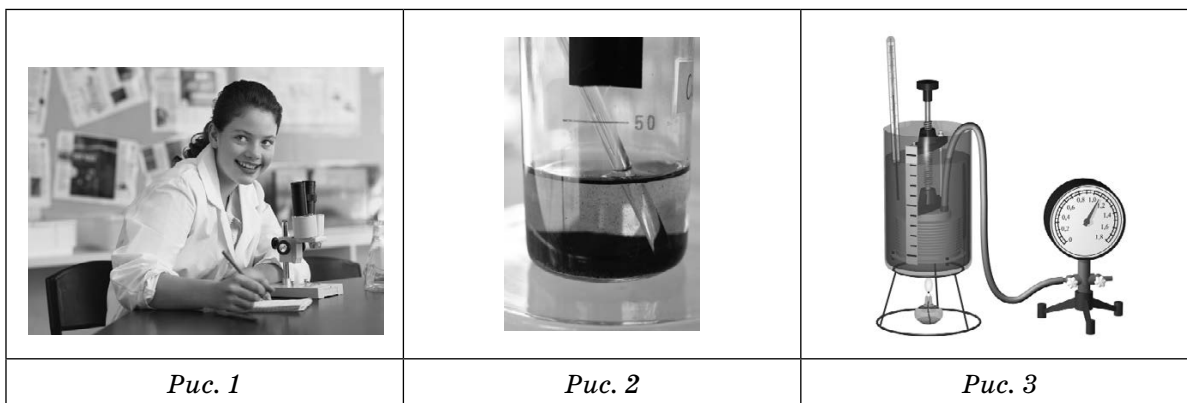


Пример смеси	Номер рисунка	Способ очистки
Раствор сульфата меди и осадок гидроксида меди(II)		
Чугунные опилки и оксид алюминия		

8

Из курса химии вам известны следующие **методы познания**: *наблюдение, эксперимент, измерение.*

На рисунках 1–3 представлены ситуации, в которых применены указанные методы познания.



Указанные методы могут быть применены в повседневной жизни с целью:

1) выявления изменений, происходящих с растениями после внесения удобрений;

2) определения времени растворения сахара в холодной воде.

Назовите способ, который был применён в каждом из приведённых выше примеров.

Ответы впишите в следующую таблицу:


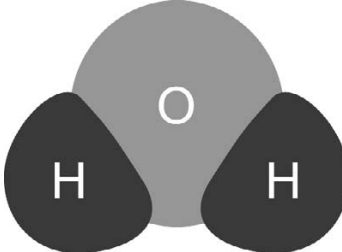
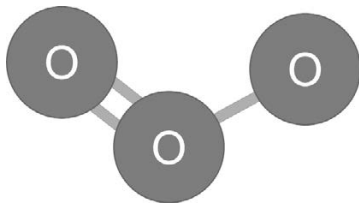


Пример процесса	Номер рисунка	Метод познания
Выявление изменений, происходящих с растениями после внесения удобрений		
Определение времени растворения сахара в холодной воде		

9

Одним из научных **методов** познания веществ и химических явлений является **моделирование**. Так, модели молекул используются для установления взаимосвязи между строением и свойствами веществ.

На рис. 1–3 изображены модели молекул трёх веществ.

 <p>Метиламин</p>		
Рис. 1	Рис. 2	Рис. 3

Какие из веществ, модели молекул которых изображены на рисунках, относятся к:

1) сложным неорганическим веществам;

2) простым неорганическим веществам.

Запишите в таблицу номер рисунка и химическую формулу данного вещества.






Вещество	Номер рисунка	Химическая формула
Сложное неорганическое вещество		
Простое неорганическое вещество		

10

Из курса химии вам известны следующие **методы познания**: *наблюдение, эксперимент, измерение*.

На рисунках 1–3 представлены ситуации, в которых применены указанные методы познания.

		
<i>Рис. 1</i>	<i>Рис. 2</i>	<i>Рис. 3</i>

Указанные методы могут быть применены в повседневной жизни с целью:

- 1) определения значения концентрации нитратов в овощах;
- 2) фиксации изменений, произошедших с целлюлозой после ее обработки азотной кислотой.

Назовите метод, который был применён в каждом из приведённых выше примеров.

Ответы впишите в следующую таблицу:

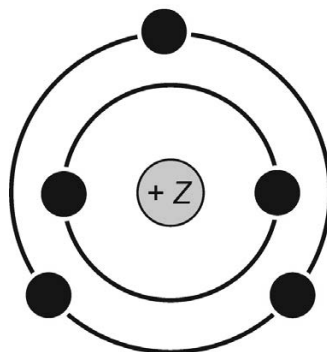


Пример процесса	Номер рисунка	Метод познания
Определение значения концентрации нитратов в овощах		
Фиксация изменений, произошедших с целлюлозой после ее обработки азотной кислотой		

Тема 2. Состав атома: протоны, нейтроны, электроны. Строение электронных оболочек атомов

1

На рисунке изображена модель электронного строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели:

- 1) Определите химический элемент, атом которого имеет такое электронное строение.
- 2) Укажите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в которых расположен этот элемент.
- 3) Определите, к металлам или неметаллам относится простое вещество, которое образует этот химический элемент.

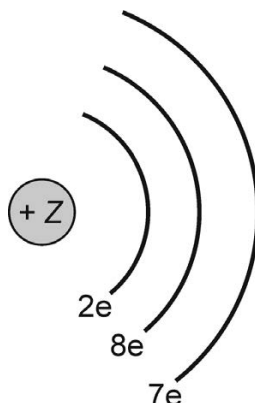
Ответы запишите в таблицу:



Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл

2

На рисунке изображена модель электронного строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели:

- 1) Определите химический элемент, атом которого имеет такое электронное строение.
- 2) Укажите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в которых расположен этот элемент.
- 3) Определите, к металлам или неметаллам относится простое вещество, которое образует этот химический элемент.

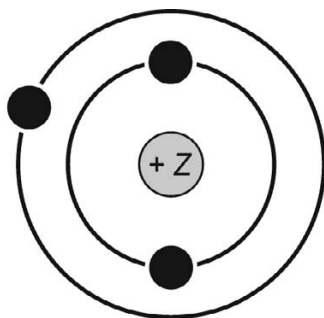
Ответы запишите в таблицу:



Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл

3

На рисунке изображена модель электронного строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели:

- 1) Определите химический элемент, атом которого имеет такое электронное строение.
- 2) Укажите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в которых расположен этот элемент.
- 3) Определите, к металлам или неметаллам относится простое вещество, которое образует этот химический элемент.

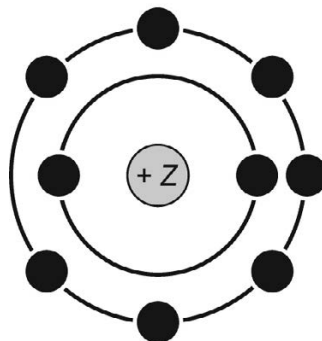
Ответы запишите в таблицу:



Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл

4

На рисунке изображена модель электронного строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели:

- 1) Определите химический элемент, атом которого имеет такое электронное строение.
- 2) Укажите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в которых расположен этот элемент.
- 3) Определите, к металлам или неметаллам относится простое вещество, которое образует этот химический элемент.

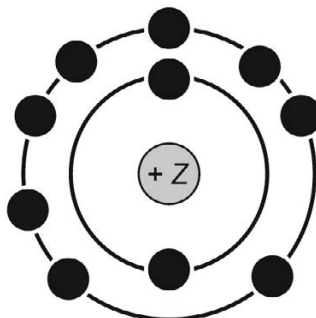
Ответы запишите в таблицу:



Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл

5

На рисунке изображена модель электронного строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели:

- 1) Определите химический элемент, атом которого имеет такое электронное строение.

- 2) Укажите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в которых расположен этот элемент.
- 3) Определите, к металлам или неметаллам относится простое вещество, которое образует этот химический элемент.

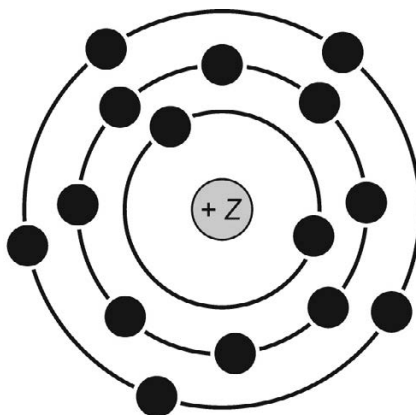
Ответы запишите в таблицу:



Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл

6

На рисунке изображена модель электронного строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели:

- 1) Определите химический элемент, атом которого имеет такое электронное строение.
- 2) Укажите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в которых расположен этот элемент.
- 3) Определите, к металлам или неметаллам относится простое вещество, которое образует этот химический элемент.

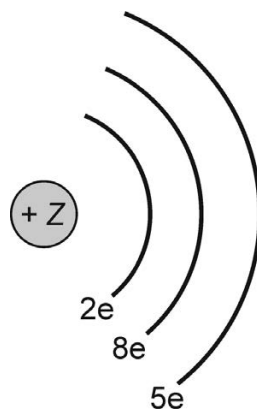
Ответы запишите в таблицу:



Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл

7

На рисунке изображена модель электронного строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели:

- 1) Определите химический элемент, атом которого имеет такое электронное строение.
- 2) Укажите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в которых расположен этот элемент.
- 3) Определите, к металлам или неметаллам относится простое вещество, которое образует этот химический элемент.

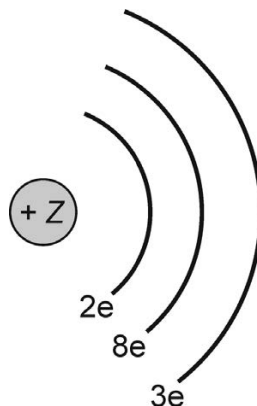
Ответы запишите в таблицу:



Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл

8

На рисунке изображена модель электронного строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели:

- 1) Определите химический элемент, атом которого имеет такое электронное строение.
- 2) Укажите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в которых расположен этот элемент.
- 3) Определите, к металлам или неметаллам относится простое вещество, которое образует этот химический элемент.

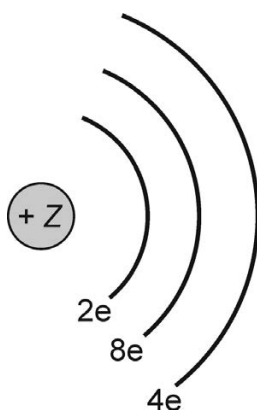
Ответы запишите в таблицу:



Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл

9

На рисунке изображена модель электронного строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели:

- 1) Определите химический элемент, атом которого имеет такое электронное строение.
- 2) Укажите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в которых расположен этот элемент.
- 3) Определите, к металлам или неметаллам относится простое вещество, которое образует этот химический элемент.

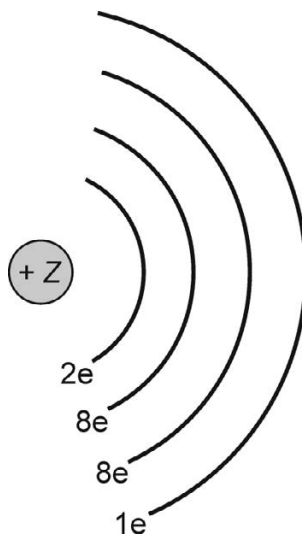
Ответы запишите в таблицу:



Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл

10

На рисунке изображена модель электронного строения атома некоторого химического элемента.



На основании анализа предложенной модели:

- 1) Определите химический элемент, атом которого имеет такое электронное строение.
- 2) Укажите номер периода и номер группы в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, в которых расположен этот элемент.
- 3) Определите, к металлам или неметаллам относится простое вещество, которое образует этот химический элемент.

Ответы запишите в таблицу:



Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл

Тема 3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева

1

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о свойствах химических элементов и их соединений, о закономерностях изменения этих свойств. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах радиусы атомов уменьшаются, а в группах — увеличиваются.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке увеличения радиуса атомов следующие элементы: С, N, Si, Al. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

Ответ: _____

2

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о свойствах химических элементов и их соединений, о закономерностях изменения этих свойств. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах радиусы атомов уменьшаются, а в группах — увеличиваются.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке увеличения радиуса атомов следующие элементы: К, Са, Na, Mg. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

Ответ: _____

3

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о свойствах химических элементов и их соединений, о закономерностях изменения этих свойств. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах радиусы атомов уменьшаются, а в группах — увеличиваются.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке уменьшения радиуса атомов следующие элементы: Ga, Be, В, Al. Запишите знаки элементов в нужной последовательности.

Ответ: _____

4

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о свойствах химических элементов и их соединений, о закономерностях изменения этих свойств. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах радиусы атомов уменьшаются, а в группах — увеличиваются.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке уменьшения радиуса атомов следующие элементы: O, N, S, Р. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.

Ответ: _____

5

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о свойствах химических элементов и их соединений, о закономерностях изменения этих свойств. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах электроотрицательность атомов увеличивается, а в группах — уменьшается.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке увеличения электроотрицательности следующие элементы: С, В, Mg, Al. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.



Ответ: _____

6

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о свойствах химических элементов и их соединений, о закономерностях изменения этих свойств. Так, например, известно, что с увеличением порядкового номера химического элемента в периодах электроотрицательность атомов увеличивается, а в группах — уменьшается.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке уменьшения электроотрицательности следующие элементы: F, Al, Br, Cl. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.



Ответ: _____

7

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о свойствах химических элементов и их соединений, о закономерностях изменения этих свойств. Так, например, известно, что кислотный характер высших оксидов элементов в периодах с увеличением заряда ядра усиливается, а в группах — уменьшается.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке усиления кислотных свойств высших оксидов следующие элементы: Al, Si, N, P. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.



Ответ: _____

8

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о свойствах химических элементов и их соединений, о закономерностях изменения этих свойств. Так, например, известно, что кислотный характер высших оксидов элементов в периодах с увеличением заряда ядра усиливается, а в группах — уменьшается.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке ослабления кислотных свойств высших оксидов следующие элементы: P, Al, Si, N. Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.



Ответ: _____

9

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о свойствах химических элементов и их соединений, о закономерностях изменения этих свойств. Так, например, известно, что кислотный характер бескислородных кислот с увеличением заряда ядра атома усиливается и в периодах, и в группах.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке уменьшения кислотных свойств водородные соединения: H_2S , H_2O , HF , HCl . Запишите химические формулы в нужной последовательности.



Ответ: _____

10

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева — богатое хранилище информации о свойствах химических элементов и их соединений, о закономерностях изменения этих свойств. Так, например, известно, что лёгкость отдачи электронов атомами элементов в периодах с увеличением заряда ядра уменьшается, а в группах — возрастает.

Учитывая эти закономерности, расположите в порядке увеличения лёгкости отдачи электронов следующие элементы: K , P , Na , Mg . Запишите обозначения элементов в нужной последовательности.



Ответ: _____

Тема 4. Виды химической связи.
Вещества молекулярного и немолекулярного строения.
Типы кристаллических решёток

1

В приведённой ниже таблице перечислены характерные свойства веществ, которые имеют молекулярное и ионное строение.

Характерные свойства веществ	
молекулярного строения	ионного строения
<ul style="list-style-type: none"> • при обычных условиях имеют жидкое, газообразное или твёрдое агрегатное состояние; • имеют низкие значения температур кипения и плавления; • имеют низкую теплопроводность 	<ul style="list-style-type: none"> • твёрдые при обычных условиях; • хрупкие; • тугоплавкие; • нелетучие; • в расплавах и растворах проводят электрический ток

Используя данную информацию, определите, какое строение имеют вещества — спирт C_2H_5OH и оксид кальция CaO . Запишите ответ в отведённом месте:

1) спирт C_2H_5OH _____

2) оксид кальция CaO _____

2

В приведённой ниже таблице перечислены характерные свойства веществ, которые имеют молекулярное и ионное строение.

Характерные свойства веществ	
молекулярного строения	ионного строения
<ul style="list-style-type: none"> • при обычных условиях имеют жидкое, газообразное или твёрдое агрегатное состояние; • имеют низкие значения температур кипения и плавления; • имеют низкую теплопроводность 	<ul style="list-style-type: none"> • твёрдые при обычных условиях; • хрупкие; • тугоплавкие; • нелетучие; • в расплавах и растворах проводят электрический ток

Используя данную информацию, определите, какое строение имеют вещества — сероводород H_2S и гашёная известь $Ca(OH)_2$. Запишите ответ в отведённом месте:

1) сероводород H_2S _____

2) гашёная известь $Ca(OH)_2$ _____

3

В приведённой ниже таблице перечислены характерные свойства веществ, которые имеют молекулярное и ионное строение.

Характерные свойства веществ	
молекулярного строения	ионного строения
<ul style="list-style-type: none"> • при обычных условиях имеют жидкое, газообразное или твёрдое агрегатное состояние; • имеют низкие значения температур кипения и плавления; • имеют низкую теплопроводность 	<ul style="list-style-type: none"> • твёрдые при обычных условиях; • хрупкие; • тугоплавкие; • нелетучие; • в расплавах и растворах проводят электрический ток

Используя данную информацию, определите, какое строение имеют вещества — гидроксид бария $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и диоксид углерода CO_2 . Запишите ответ в отведённом месте:

1) гидроксид бария $\text{Ba}(\text{OH})_2$ _____

2) диоксид углерода CO_2 _____

4

В приведённой ниже таблице перечислены характерные свойства веществ, которые имеют молекулярное и ионное строение.

Характерные свойства веществ	
молекулярного строения	ионного строения
<ul style="list-style-type: none"> • при обычных условиях имеют жидкое, газообразное или твёрдое агрегатное состояние; • имеют низкие значения температур кипения и плавления; • имеют низкую теплопроводность 	<ul style="list-style-type: none"> • твёрдые при обычных условиях; • хрупкие; • тугоплавкие; • нелетучие; • в расплавах и растворах проводят электрический ток

Используя данную информацию, определите, какое строение имеют вещества — фосфорная кислота H_3PO_4 и фосфат калия K_3PO_4 . Запишите ответ в отведённом месте:

1) фосфорная кислота H_3PO_4 _____

2) фосфат калия K_3PO_4 _____

5

В приведённой ниже таблице перечислены характерные свойства веществ, которые имеют молекулярное и ионное строение.

Характерные свойства веществ	
молекулярного строения	ионного строения
<ul style="list-style-type: none"> • при обычных условиях имеют жидкое, газообразное или твёрдое агрегатное состояние; • имеют низкие значения температур кипения и плавления; • имеют низкую теплопроводность 	<ul style="list-style-type: none"> • твёрдые при обычных условиях; • хрупкие; • тугоплавкие; • нелетучие; • в расплавах и растворах проводят электрический ток

Используя данную информацию, определите, какое строение имеют вещества — озон O_3 и кварц SiO_2 . Запишите ответ в отведённом месте:



1) озон O_3 _____

2) кварц SiO_2 _____

6

В приведённой ниже таблице перечислены характерные свойства веществ, которые имеют молекулярное и ионное строение.

Характерные свойства веществ	
молекулярного строения	ионного строения
<ul style="list-style-type: none"> • при обычных условиях имеют жидкое, газообразное или твёрдое агрегатное состояние; • имеют низкие значения температур кипения и плавления; • имеют низкую теплопроводность 	<ul style="list-style-type: none"> • твёрдые при обычных условиях; • хрупкие; • тугоплавкие; • нелетучие; • в расплавах и растворах проводят электрический ток

Используя данную информацию, определите, какое строение имеют вещества — оксид углерода(II) и графит. Запишите ответ в отведённом месте:



1) оксид углерода(II) _____

2) графит _____

7

В приведённой ниже таблице перечислены характерные свойства веществ, которые имеют ионное и атомное строение.

Характерные свойства веществ	
ионного строения	атомного строения
<ul style="list-style-type: none"> • твёрдые при обычных условиях; • хрупкие; • тугоплавкие; • нелетучие; • растворы и расплавы проводят электрический ток 	<ul style="list-style-type: none"> • твёрдые при обычных условиях; • хрупкие; • тугоплавкие; • нелетучие; • не растворимы в воде, не проводят электрический ток

Используя данную информацию, определите, какое строение имеют вещества — алмаз и фторид бария. Запишите ответ в отведённом месте:

1) алмаз _____

2) фторид бария _____

8

В приведённой ниже таблице перечислены характерные свойства веществ, которые имеют ионное и атомное строение.

Характерные свойства веществ	
ионного строения	атомного строения
<ul style="list-style-type: none"> • твёрдые при обычных условиях; • хрупкие; • тугоплавкие; • нелетучие; • растворы и расплавы проводят электрический ток 	<ul style="list-style-type: none"> • твёрдые при обычных условиях; • хрупкие; • тугоплавкие; • нелетучие; • не растворимы в воде, не проводят электрический ток

Используя данную информацию, определите, какое строение имеют вещества — карбид кремния SiC и сульфат бария BaSO_4 . Запишите ответ в отведённом месте:

1) карбид кремния SiC _____

2) сульфат бария BaSO_4 _____

9

В приведённой ниже таблице перечислены характерные свойства веществ, которые имеют молекулярное и атомное строение.

Характерные свойства веществ	
молекулярного строения	ионного строения
<ul style="list-style-type: none"> • при обычных условиях имеют жидкое, газообразное или твёрдое агрегатное состояние; • имеют низкие значения температур кипения и плавления; • имеют низкую теплопроводность 	<ul style="list-style-type: none"> • твёрдые при обычных условиях; • хрупкие; • тугоплавкие; • нелетучие; • в расплавах и растворах проводят электрический ток

Используя данную информацию, определите, какое строение имеют вещества — бутан C_4H_{10} и хлорид лития $LiCl$. Запишите ответ в отведённом месте:



1) бутан C_4H_{10} _____

2) хлорид лития $LiCl$ _____

10

В приведённой ниже таблице перечислены характерные свойства веществ, которые имеют молекулярное и атомное строение.

Характерные свойства веществ	
молекулярного строения	атомного строения
<ul style="list-style-type: none"> • при обычных условиях имеют жидкое, газообразное или твёрдое агрегатное состояние; • имеют низкие значения температур кипения и плавления; • имеют низкую теплопроводность 	<ul style="list-style-type: none"> • твёрдые при обычных условиях; • хрупкие; • тугоплавкие; • нелетучие; • не растворимы в воде, не проводят электрический ток

Используя данную информацию, определите, какое строение имеют вещества — бром и кремний. Запишите ответ в отведённом месте:



1) бром _____

2) кремний _____

Тема 5. Классификация и номенклатура неорганических соединений. Характерные химические свойства простых веществ, оксидов (основных, амфотерных, кислотных), оснований, амфотерных гидроксидов, кислот и солей

1. Прочитайте следующий текст и выполните задания

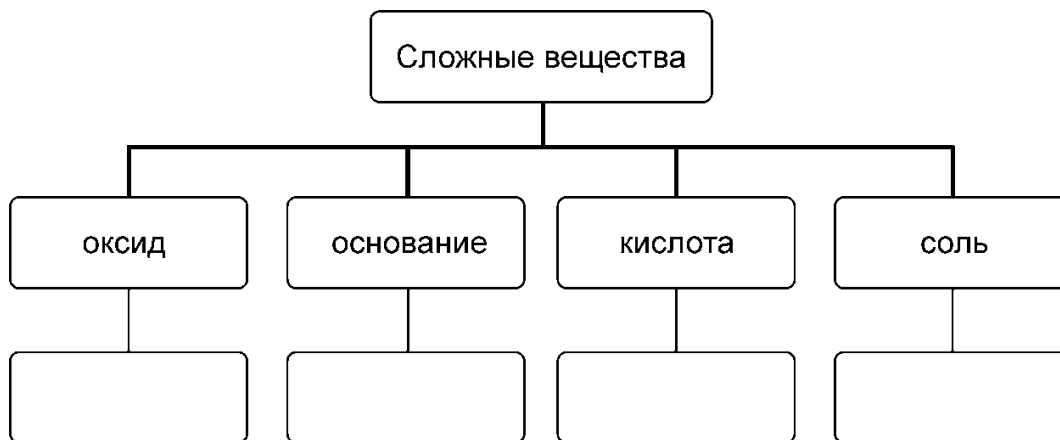
К наиболее используемым в быту и промышленности неорганическим соединениям относится, например, гидроксид кальция. Получение гидроксида кальция в промышленном масштабе возможно путём смешивания оксида кальция с водой, этот процесс называется гашением.

Широкое применение гидроксид кальция получил в производстве таких строительных материалов, как белила, штукатурка и гипсовые растворы. Это связано с его способностью взаимодействовать с углекислым газом CO_2 , содержащимся в воздухе. Это же свойство раствора гидроксида кальция применяется для измерения количественного содержания углекислого газа в воздухе. Помимо этого, для оксида кальция характерны реакции с кислотами (соляной, азотной и др.), а также с амфотерными оксидами.

Полезным свойством гидроксида кальция является его способность выступать в роли флокулянта, очищающего сточные воды от взвешенных и коллоидных частиц (в том числе солей железа, в частности сульфата железа(II)).

1А

Сложные неорганические вещества условно можно классифицировать по четырём группам, как показано на схеме. В эту схему для каждой из четырёх групп впишите по одной химической формуле веществ, из тех, о которых говорится в приведённом выше тексте.



1Б

1) Составьте молекулярное уравнение реакции гашения оксида кальция, которая упоминалась в тексте.

Ответ: _____

2) Укажите, к каким реакциям — эндотермическим или экзотермическим — относится гашение оксида кальция.

Ответ: _____



1В

1) Составьте уравнение реакции между гидроксидом кальция и сульфатом железа(II), о которой говорилось в тексте.

Ответ: _____



2) Что является признаком протекания этой реакции?

Ответ: _____

2. Прочитайте следующий текст и выполните задания

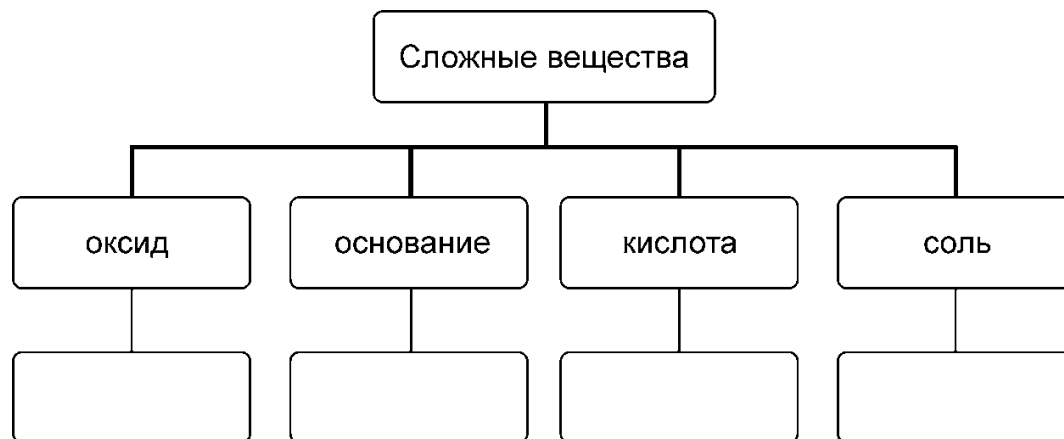
Промышленный способ получения аммиака основан на прямом взаимодействии водорода и азота. Для получения аммиака в лаборатории используют действие сильных щелочей на соли аммония, например, действие гидроксида калия на сульфат аммония.

При нормальных условиях аммиак — бесцветный газ с резким характерным запахом (запах нашатырного спирта), хорошо растворим в воде, ядовит. Пары аммиака сильно раздражают слизистые оболочки глаз и органов дыхания, а также кожные покровы. Это мы и воспринимаем как резкий запах.

Аммиак проявляет хорошие восстановительные свойства: горит в кислороде, восстанавливает медь из её оксида. Будучи основанием, аммиак взаимодействует не только с сильными кислотами, например, серной, но и со слабыми, например, с уксусной кислотой.

2А

Сложные неорганические вещества условно можно классифицировать по четырём группам, как показано на схеме. В эту схему для каждой из четырёх групп впишите по одной химической формуле веществ, из тех, о которых говорится в приведённом выше тексте.



2Б

1) Составьте молекулярное уравнение оговорённой в тексте реакции взаимодействия оксида меди с аммиаком.

Ответ: _____



2) Укажите, экзо- или эндотермической является эта реакция.

Ответ: _____

2В

- 1) Составьте молекулярное уравнение оговорённой в тексте реакции между аммиаком и кислородом.

Ответ: _____

- 2) Укажите, атомы какого химического элемента являются здесь восстановителем?

Ответ: _____

3. Прочитайте следующий текст и выполните задания

Оксид углерода(IV) — газ без запаха и цвета, тяжелее воздуха, при сильном охлаждении кристаллизуется в виде белой снегообразной массы — «сухого льда». При атмосферном давлении он не плавится, а испаряется. Содержится в воздухе и минеральных источниках, выделяется при дыхании животных и растений.

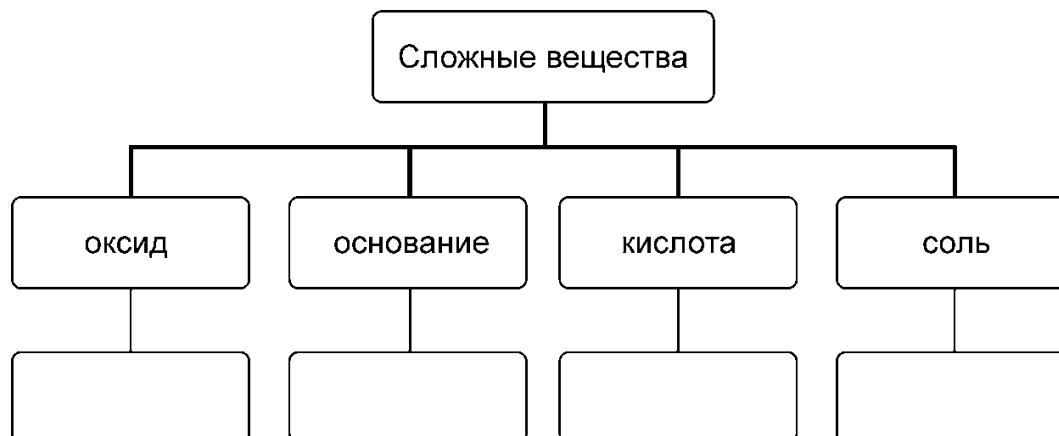
При растворении в воде образует угольную кислоту. Реагирует со щёлочами (гидроксидами калия, натрия, кальция и др.) с образованием карбонатов и гидрокарбонатов.

В промышленных количествах оксид углерода(IV) выделяется из дымовых газов, или как побочный продукт химических процессов, например, при разложении природных карбонатов (известняк, доломит) или при производстве алкоголя (спиртовое брожение). Смесь полученных газов промывают раствором карбоната натрия, который поглощает оксид углерода, переводя его в гидрокарбонат. Раствор гидрокарбоната при нагревании или при пониженном давлении разлагается, высвобождая диоксид углерода.

В лабораторных условиях небольшие количества его получают взаимодействием карбонатов и гидрокарбонатов с кислотами, например, мрамора или соды с соляной кислотой в аппарате Киппа.

3А

- Сложные неорганические вещества условно можно классифицировать по четырём группам, как показано на схеме. В эту схему для каждой из четырёх групп впишите по одной химической формуле веществ, из тех, о которых говорится в приведённом выше тексте.



3Б

- 1) Составьте молекулярное уравнение реакции получения оксида углерода(IV) в результате спиртового брожения глюкозы $C_6H_{12}O_6$.

Ответ: _____



- 2) К каким оксидам относится оксид углерода(IV)?

Ответ: _____

3В

- 1) Составьте молекулярное уравнение оговорённой в тексте реакции получения диоксида углерода взаимодействием мела и соляной кислоты.

Ответ: _____



- 2) К какому типу относится данная реакция?

Ответ: _____

4. Прочитайте следующий текст и выполните задания

Азотную кислоту алхимики получали в реторте взаимодействием концентрированной серной кислоты с сухим нитратом калия при нагревании. В настоящее время азотную кислоту получают при взаимодействии оксида азота(IV) с водой под давлением кислорода.

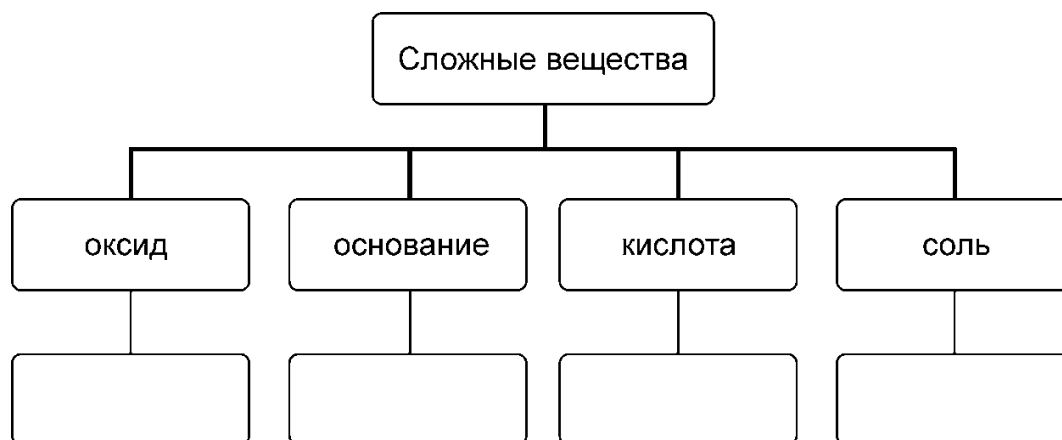
Азотная кислота — бесцветная, дымящая на воздухе жидкость, температура плавления $-41,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, кипения $+82,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Высококонцентрированная HNO_3 имеет обычно бурю окраску вследствие происходящего на свету или при нагревании процесса разложения.

Азотную кислоту можно перегонять без разложения только при пониженном давлении. Золото, некоторые металлы платиновой группы и тантал инертны к азотной кислоте во всём диапазоне концентраций, остальные металлы реагируют с ней, ход реакции при этом определяется её концентрацией.

HNO_3 как одноосновная кислота взаимодействует с основными и амфотерными оксидами, основаниями (например, гидроксидами натрия или кальция), вытесняет слабые кислоты из их солей (например, уксусную кислоту из ацетата натрия).

4А

- Сложные неорганические вещества условно можно классифицировать по четырём группам, как показано на схеме. В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ, из тех, о которых говорится в приведённом выше тексте.



4Б

1) Составьте оговорённое в тексте молекулярное уравнение реакции оксида азота(IV) с водой под давлением кислорода.

Ответ: _____

2) К каким реакциям относится взаимодействие оксида азота(IV) с водой и кислородом — экзотермическим или эндотермическим?



Ответ: _____

4В

1) Составьте молекулярное уравнение оговорённой в тексте реакции вытеснения уксусной кислоты из ацетата натрия.

Ответ: _____

2) К какому типу относится эта реакция?



Ответ: _____

5. Прочитайте следующий текст и выполните задания

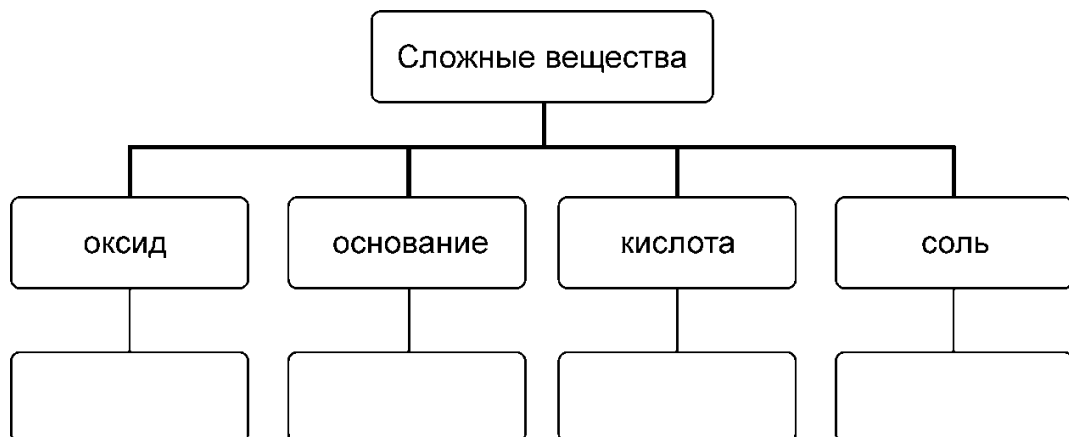
Серная кислота является одним из основных продуктов крупнотоннажной химии. Без неё невозможно производство удобрений, полимеров, лекарств, красителей. Ежегодно во всём мире производят примерно 220 млн тонн серной кислоты.

Разбавленная серная кислота обладает всеми общими свойствами кислот, реагирует с основаниями, основными и амфотерными оксидами, металлами и солями. Так, оксид или гидроксид натрия дают с серной кислотой сульфат натрия. Концентрированная серная кислота — сильное дегидратирующее средство, проявляет довольно сильные окислительные свойства и способна растворять некоторые малоактивные металлы, стоящие в ряду стандартных окислительно-восстановительных потенциалов («ряд напряжений металлов») после водорода.

Металлы по-разному реагируют с разбавленной и концентрированной серной кислотой. Так, цинк из разбавленной серной кислоты выделяет водород, а из концентрированной — оксид серы(IV).

5А

Сложные неорганические вещества условно можно классифицировать по четырём группам, как показано на схеме. В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ, из тех, о которых говорится в приведённом выше тексте.



5Б

1) Запишите уравнение реакции цинка с разбавленной серной кислотой.

Ответ: _____



2) К какому типу относится эта реакция?

Ответ: _____

5В

1) Запишите уравнение реакции оксида натрия с серной кислотой.

Ответ: _____



2) Эта реакция является эндо- или экзотермической?

Ответ: _____

6. Прочитайте следующий текст и выполните задания

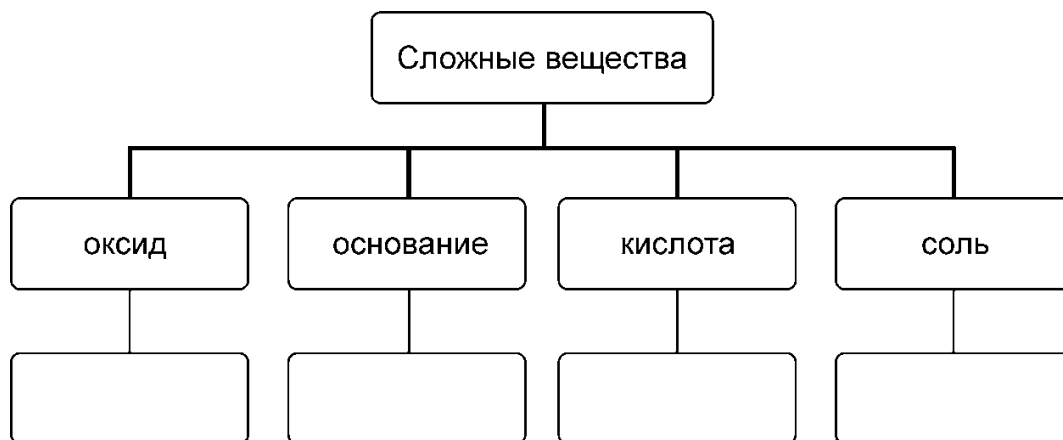
Оксид серы(IV) — газ, без цвета, с резким неприятным запахом. Оксид серы образуется при горении серы, а также при обжиге сульфидных руд — пирита, железного и медного колчедана, киновари и др. В лабораторных условиях его получают действием серной кислоты на сульфит натрия или калия. Образующаяся при этом неустойчивая сернистая кислота сразу же распадается на воду и оксид серы(IV).

Оксид серы(IV) — типичный кислотный оксид, реагирует с основными оксидами и основаниями с образованиями солей, окисляется кислородом. Последнюю реакцию используют в промышленности в сернокислотном производстве.

При пропускании оксида серы через раствор гидроксида калия возможно образование как средней соли, так и кислой. Сульфиты используются в качестве хороших восстановителей.

6А

Сложные неорганические вещества условно можно классифицировать по четырём группам, как показано на схеме. В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ, из тех, о которых говорится в приведённом выше тексте.



6Б

1) Напишите уравнение реакции окисления оксида серы(IV) кислородом.

Ответ: _____

2) Укажите, какая эта реакция — обратимая или необратимая? Каталитическая или некаталитическая?



Ответ: _____

6В

1) Напишите уравнение взаимодействия раствора серной кислоты с раствором сульфита калия.

Ответ: _____

2) Что является признаком протекающей при этом реакции?



Ответ: _____

7. Прочитайте следующий текст и выполните задания

Карбонат натрия применяется для уменьшения жёсткости воды: взаимодействуя с растворённым в природной воде гидрокарбонатом кальция, он переводит его в среднюю соль. Карбонат натрия используют в стекольном производстве:

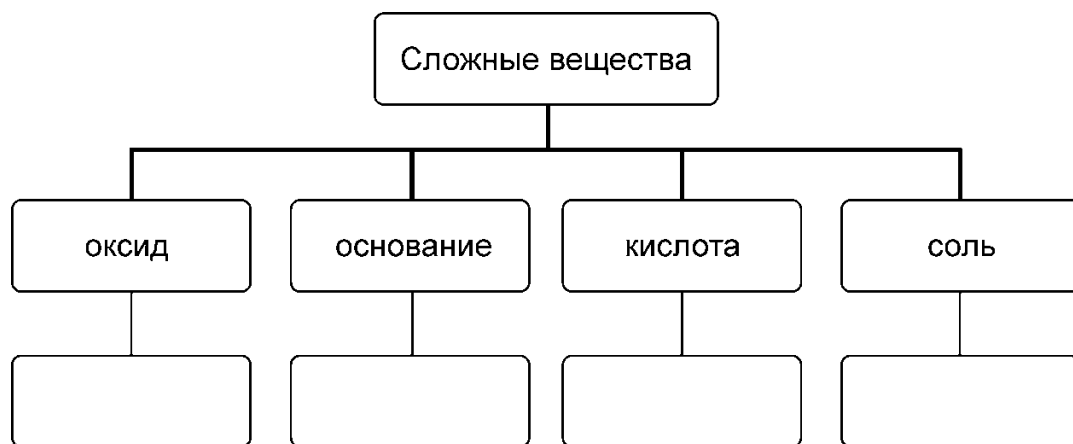
диоксид кремния сплавляется с карбонатом натрия с образованием силиката натрия — одного из компонентов стекла.

В 1861 году Эрнест Сольве запатентовал метод производства соды, который используется и по сей день. В насыщенный раствор хлорида натрия пропускают одинаковые количества газообразных аммиака и диоксида углерода. Выпавший остаток малорастворимого гидрокарбоната натрия отфильтровывают и прокаливают нагреванием до 140–160 °С, при этом он переходит в карбонат натрия.

Если карбонат натрия реагирует только с кислотами, то гидрокарбонат натрия может реагировать как с кислотами (например, с азотной), так и с щелочами (например, с гидроксидом натрия).

7А

Сложные неорганические вещества условно можно классифицировать по четырём группам, как показано на схеме. В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ, из тех, о которых говорится в приведённом выше тексте.



7Б

1) Запишите оговорённое в тексте уравнение взаимодействия диоксида кремния с карбонатом натрия.

Ответ: _____



2) Каков примерный состав оконного стекла?

Ответ: _____

7В

1) Запишите в молекулярном виде оговорённое в тексте уравнение реакции гидрокарбоната натрия с гидроксидом натрия.

Ответ: _____



2) Какое вещество лучше растворимо в воде — карбонат натрия или гидрокарбонат?

Ответ: _____

8. Прочитайте следующий текст и выполните задания

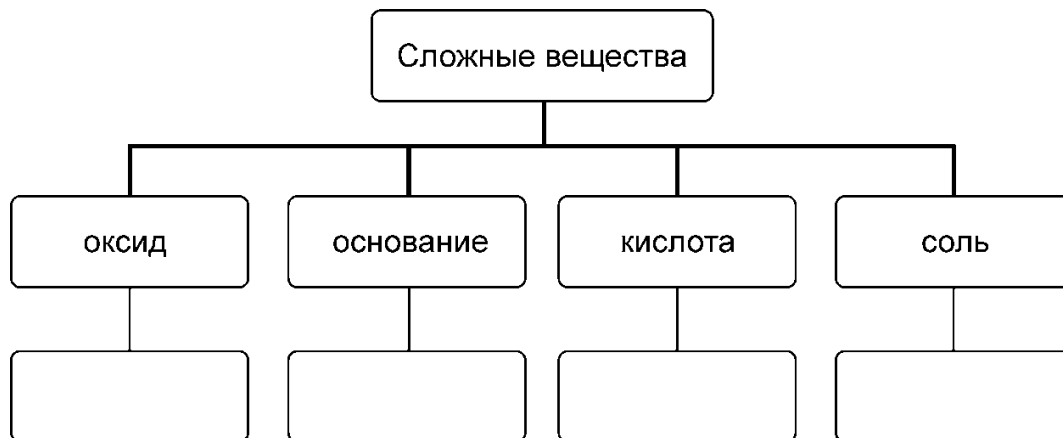
Na_2CO_3 используется в стекольном производстве; мыловарении и производстве стиральных и чистящих порошков; эмалей, для получения ультрамарина. В пищевой промышленности карбонаты натрия зарегистрированы в качестве пищевой добавки **E500** — регулятора кислотности и разрыхлителя.

Карбонат натрия можно получить взаимодействием оксида или гидроксида натрия и углекислого газа. В 1861 году бельгийский инженер-химик Эрнест Сольве запатентовал метод производства карбоната натрия, который используется и по сей день. В насыщенный раствор хлорида натрия пропускают эквимольные количества газообразных аммиака и диоксида углерода. Выпавший остаток малорастворимого гидрокарбоната натрия отфильтровывают и кальцинируют (прокаливают) нагреванием до $140\text{--}160\text{ }^\circ\text{C}$, при этом он переходит в карбонат натрия.

Римский врач Диоскорид Педаний писал о карбонате натрия как о веществе, которое шипело с выделением газа при действии на него уксусной кислоты.

8А

Сложные неорганические вещества условно можно классифицировать по четырём группам, как показано на схеме. В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ, из тех, о которых говорится в приведённом выше тексте.



8Б

1) Запишите оговорённое в тексте молекулярное уравнение реакции взаимодействия оксида натрия и углекислого газа.

Ответ: _____

2) Каково тривиальное название карбоната натрия и гидрокарбоната натрия?

Ответ: _____



8В

- 1) Запишите в молекулярном виде оговорённое в тексте уравнение взаимодействия карбоната натрия с уксусной кислотой.

Ответ: _____



- 2) Каков признак протекаемой реакции?

Ответ: _____

9. Прочитайте следующий текст и выполните задания

Углекислый газ — газ без цвета и запаха, тяжелее воздуха, содержится в воздухе и минеральных источниках, выделяется при дыхании животных и растений. Растворим в воде (1 объём оксида углерода в одном объёме воды при 15 °С).

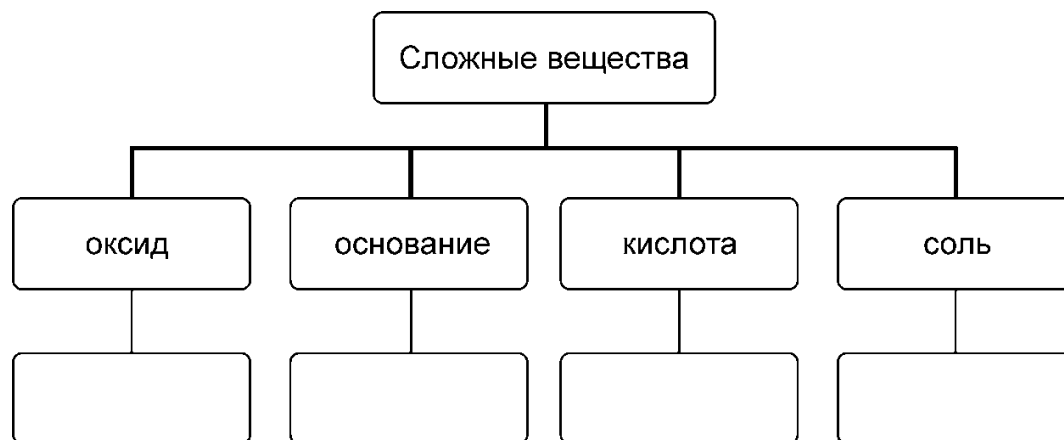
Степень окисления +4 для углерода является устойчивой, тем не менее углекислый газ может проявлять окислительные свойства, взаимодействуя, например, с магнием. По химическим свойствам диоксид углерода относится к кислотным оксидам. При растворении в воде образует слабую неустойчивую угольную кислоту. Реагирует с щёлочами с образованием карбонатов (например, карбонат натрия) и гидрокарбонатов (например, гидрокарбонат натрия NaHCO_3).

В промышленных количествах оксид углерода(IV) выделяется из дымовых газов, или как побочный продукт химических процессов, например, при разложении природных карбонатов (известняк, доломит), или при производстве алкоголя (спиртовое брожение). Смесь полученных газов промывают раствором карбоната калия, который поглощает оксид углерода, переводя его в гидрокарбонат. Раствор гидрокарбоната при действии на него гидроксида натрия вновь превращается в карбонат.

В лабораторных условиях небольшие количества его получают взаимодействием карбонатов и гидрокарбонатов с кислотами, например, мрамора или соды с соляной кислотой в аппарате Киппа.

9А

- Сложные неорганические вещества условно можно классифицировать по четырём группам, как показано на схеме. В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ, из тех, о которых говорится в приведённом выше тексте.



9Б

- 1) Составьте молекулярное уравнение оговорённой в тексте реакции взаимодействия оксида углерода(IV) с магнием.

Ответ: _____

- 2) К какому типу относится эта реакция?

Ответ: _____

9В

- 1) Составьте молекулярное уравнение оговорённой в тексте реакции взаимодействия карбоната натрия и оксида углерода(IV) в растворе.

Ответ: _____

- 2) В каком из растворов — карбоната натрия или его гидрокарбоната — среда более щелочная?

Ответ: _____

10. Прочитайте следующий текст и выполните задания

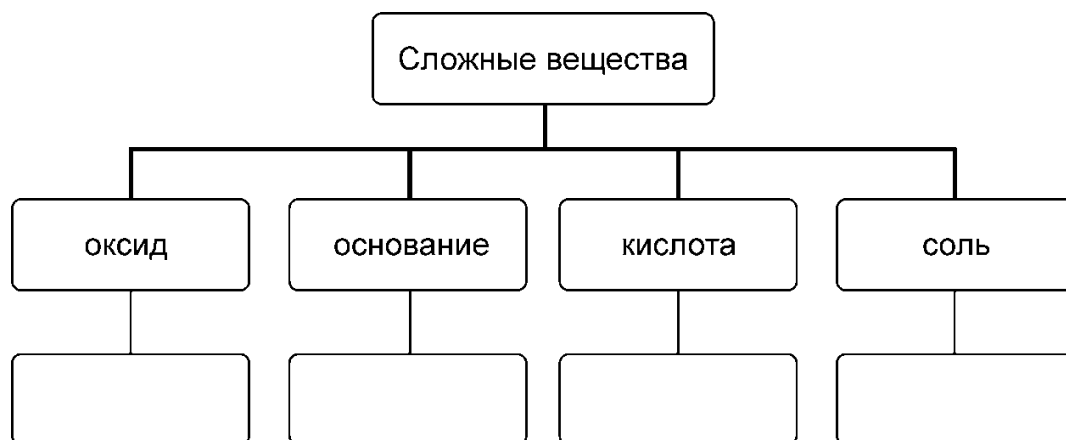
Аммиак (в европейских языках его название звучит как «аммонияк») своим названием обязан оазису Аммона в Северной Африке, расположенному на перекрестке караванных путей. Взаимодействием хлорида или сульфата аммония с щелочами (гидроксидами натрия или кальция) получают аммиак в лаборатории. Промышленный способ получения аммиака основан на прямом взаимодействии водорода и азота.

Молекула аммиака имеет форму тригональной пирамиды с атомом азота в вершине. Три неспаренных р-электрона атома азота участвуют в образовании ковалентных связей с 1s-электронами трёх атомов водорода (связи N–H), четвёртая пара внешних электронов является неподелённой. При нормальных условиях аммиак — бесцветный газ, легче воздуха, с резким характерным запахом (запах нашатырного спирта), хорошо растворим в воде, ядовит. Пары аммиака сильно раздражают слизистые оболочки глаз и органов дыхания, а также кожные покровы. Это мы и воспринимаем как резкий запах.

Аммиак взаимодействует с кислотами, как сильными, так и слабыми (например, с серной, азотной, уксусной). Проявляя восстановительные свойства, аммиак горит в кислороде, окисляясь или до азота, или до оксида азота(II) (в присутствии платины).

10А

Сложные неорганические вещества условно можно классифицировать по четырём группам, как показано на схеме. В эту схему для каждой из четырёх групп *впишите* по одной химической формуле веществ, из тех, о которых говорится в приведённом выше тексте.



10Б

- 1) Составьте молекулярное уравнение оговорённой в тексте реакции окисления аммиака в присутствии платины как катализатора.

Ответ: _____

- 2) Укажите, какая это химическая реакция — экзотермическая или эндотермическая, необратимая или обратимая.



Ответ: _____

10В

- 1) Составьте уравнение оговорённой в тексте реакции, протекающей при нагревании между твёрдым сульфатом аммония и гидроксидом кальция.

Ответ: _____

- 2) Что является признаком протекающей реакции?



Ответ: _____

Тема 6. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена

1

При исследовании минерализации бутилированной воды в ней были обнаружены следующие анионы: CO_3^{2-} , Br^- , SO_4^{2-} . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор H_2SO_4 .

1) Какие изменения в растворе можно наблюдать при проведении анализа?

Ответ: _____

2) Запишите сокращенное ионное уравнение проведённой химической реакции.

Ответ: _____

2

При исследовании минерализации бутилированной воды в ней были обнаружены следующие анионы: CO_3^{2-} , Cl^- , NO_3^- . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор BaCl_2 .

1) Какие изменения в растворе можно наблюдать при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа).

Ответ: _____

2) Запишите сокращенное ионное уравнение проведённой химической реакции.

Ответ: _____

3

При исследовании минерализации бутилированной воды в ней были обнаружены следующие анионы: CO_3^{2-} , Cl^- , NO_3^- . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор FeSO_4 .

1) Какие изменения в растворе можно наблюдать при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа).

Ответ: _____

2) Запишите сокращенное ионное уравнение проведённой химической реакции.

Ответ: _____

4

При исследовании химического состава воды местного родника в ней были обнаружены следующие анионы: S^{2-} , SO_4^{2-} , Cl^- . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор H_2SO_4 .

1) Какие изменения в растворе можно наблюдать при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа).

Ответ: _____



2) Запишите сокращенное ионное уравнение проведённой химической реакции.

Ответ: _____

5

При исследовании химического состава накипи, образовавшейся в чайнике, в ней были обнаружены следующие вещества: CaCO_3 , CaSO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. Для проведения качественного анализа к накипи добавили раствор HCl .

1) Какие изменения можно наблюдать при проведении данного опыта?

Ответ: _____



2) Запишите сокращенное ионное уравнение проведённой химической реакции.

Ответ: _____

6

При исследовании химического состава накипи, образовавшейся в чайнике, в ней были обнаружены следующие вещества: MgCO_3 , CaSO_4 , FeSO_4 . Для проведения качественного анализа к накипи добавили раствор H_2SO_4 .

1) Какие изменения можно наблюдать при проведении данного опыта?

Ответ: _____



2) Запишите сокращенное ионное уравнение проведённой химической реакции.

Ответ: _____

7

При исследовании химического состава образовавшейся в чайнике накипи в ней были обнаружены следующие вещества: MgCl_2 , CaSO_4 , FeCO_3 . Для проведения качественного анализа к накипи добавили раствор HCl .

1) Какие изменения можно наблюдать при проведении данного опыта?

Ответ: _____



2) Запишите сокращенное ионное уравнение проведённой химической реакции.

Ответ: _____

8

При исследовании химического состава воды, взятой из заболоченной местности, в ней были обнаружены следующие катионы: Mg^{2+} , Sr^{2+} , Fe^{3+} . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор K_2SO_4 .

1) Какие изменения в растворе можно наблюдать при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа).

Ответ: _____



2) Запишите сокращенное ионное уравнение проведённой химической реакции.

Ответ: _____

9

При исследовании химического состава воды, взятой из заболоченной местности, в ней были обнаружены следующие анионы: Cl^- , SO_4^{2-} , S^{2-} . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор CuSO_4 .

1) Какие изменения в растворе можно наблюдать при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа).

Ответ: _____



2) Запишите сокращенное ионное уравнение проведённой химической реакции.

Ответ: _____

10

При исследовании химического состава воды, взятой из ближайшего родника, в ней были обнаружены следующие анионы: S^{2-} , NO_3^- , SO_4^{2-} . Для проведения качественного анализа к этой воде добавили раствор HBr .

1) Какие изменения в растворе можно наблюдать при проведении данного опыта (концентрация веществ достаточная для проведения анализа).

Ответ: _____



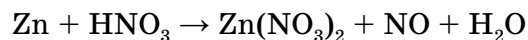
2) Запишите сокращенное ионное уравнение проведённой химической реакции.

Ответ: _____

Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции

1

Дана схема окислительно-восстановительной реакции.



1) Составьте электронный баланс для этой реакции.

Ответ: _____

2) Укажите окислитель и восстановитель.

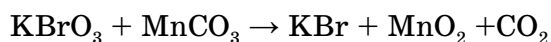
Ответ: _____

3) Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.

Ответ: _____

2

Дана схема окислительно-восстановительной реакции.



1) Составьте электронный баланс для этой реакции.

Ответ: _____

2) Укажите окислитель и восстановитель.

Ответ: _____

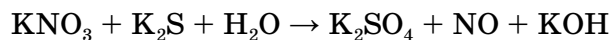


3) Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.

Ответ: _____

3

Дана схема окислительно-восстановительной реакции.



1) Составьте электронный баланс для этой реакции.

Ответ: _____

2) Укажите окислитель и восстановитель.

Ответ: _____

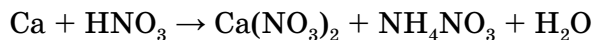


3) Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.

Ответ: _____

4

Дана схема окислительно-восстановительной реакции.



1) Составьте электронный баланс для этой реакции.

Ответ: _____

2) Укажите окислитель и восстановитель.

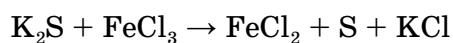
Ответ: _____

3) Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.

Ответ: _____

5

Дана схема окислительно-восстановительной реакции.



1) Составьте электронный баланс для этой реакции.

Ответ: _____

2) Укажите окислитель и восстановитель.

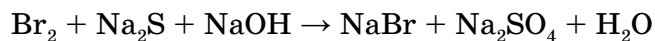
Ответ: _____

3) Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.

Ответ: _____

6

Дана схема окислительно-восстановительной реакции.



1) Составьте электронный баланс для этой реакции.

Ответ: _____

2) Укажите окислитель и восстановитель.

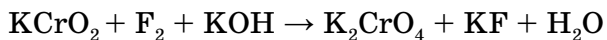
Ответ: _____

3) Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.

Ответ: _____

7

Дана схема окислительно-восстановительной реакции.



1) Составьте электронный баланс для этой реакции.

Ответ: _____

2) Укажите окислитель и восстановитель.

Ответ: _____

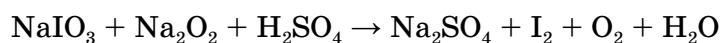


3) Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.

Ответ: _____

8

Дана схема окислительно-восстановительной реакции.



1) Составьте электронный баланс для этой реакции.

Ответ: _____

2) Укажите окислитель и восстановитель.

Ответ: _____

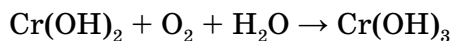


3) Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.

Ответ: _____

9

Дана схема окислительно-восстановительной реакции.



1) Составьте электронный баланс для этой реакции.

Ответ: _____

2) Укажите окислитель и восстановитель.

Ответ: _____

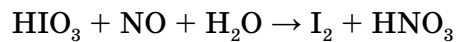


3) Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.

Ответ: _____

10

Дана схема окислительно-восстановительной реакции.



1) Составьте электронный баланс для этой реакции.

Ответ: _____

2) Укажите окислитель и восстановитель.

Ответ: _____

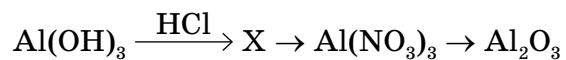
3) Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.

Ответ: _____

Тема 8. Взаимосвязь между основными классами неорганических веществ

1

Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

Ответ:

1) _____

2) _____



3) _____

2

Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

Ответ:

1) _____

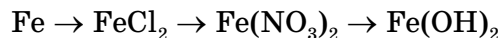
2) _____



3) _____

3

Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

Ответ:

1) _____

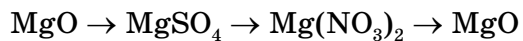
2) _____



3) _____

4

Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

Ответ:

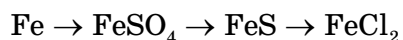
1) _____

2) _____

3) _____

5

Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

Ответ:

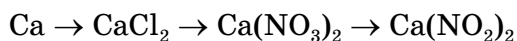
1) _____

2) _____

3) _____

6

Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

Ответ:

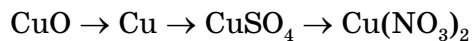
1) _____

2) _____

3) _____

7

Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

Ответ:

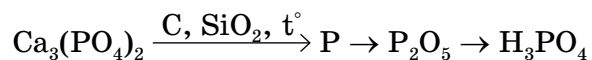
1) _____

2) _____

3) _____

8

Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

Ответ:

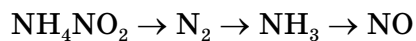
1) _____

2) _____

3) _____

9

Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

Ответ:

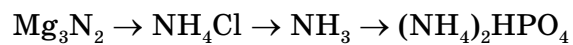
1) _____

2) _____

3) _____

10

Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

Ответ:

1) _____

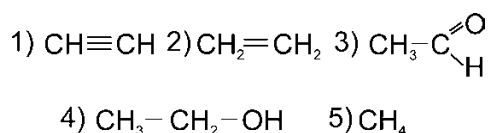
2) _____

3) _____



Тема 9. Классификация, номенклатура и теория строения органических соединений. Характерные химические свойства органических соединений. Взаимосвязь между основными классами органических веществ

1. Для выполнения заданий используйте вещества, структурные формулы которых приведены в перечне:



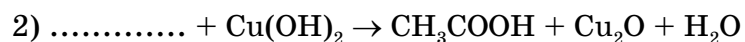
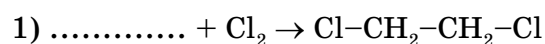
1А

Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ в соответствии с названиями колонок.

□	Предельный углеводород	Спирт

1Б

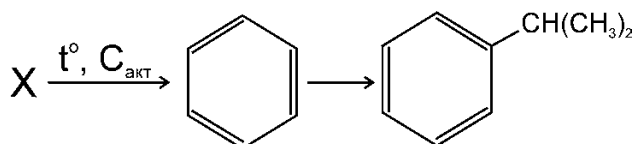
В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученные схемы, чтобы получились уравнения химических реакций.



1В

Конечный продукт представленной схемы превращений — кумол, который используется как высокооктановая добавка к моторному топливу, а также как промежуточный продукт при получении фенола и ацетона. Получить кумол можно по предложенной схеме превращений.

Впишите в заданную схему превращений структурную формулу вещества X, выбрав его из предложенного выше перечня.



Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. Запишите название вещества X.

1) _____

2) _____

3) _____

2. Для выполнения заданий используйте вещества, структурные формулы которых приведены в перечне:

1) $\text{CH}_3\text{-CH}_3$ 2) $\text{CH}_2\text{=CH}_2$ 3) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$
4) $\text{CH}_3\text{-OH}$ 5) $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$

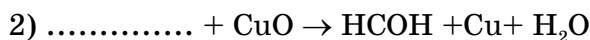
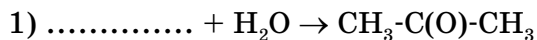
2А

Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ в соответствии с названиями колонок.

Алкан	Алкин

2Б

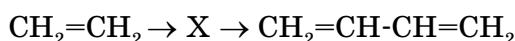
В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученных схемах, чтобы получились уравнения химических реакций.



2В

Конечный продукт представленной схемы превращений — бутадиен-1,3, который является ненасыщенным углеводородом, обладающим высокой реакционной способностью. Он легко вступает в реакции полимеризации, образуя бутадиеновый каучук и другие полимеры. Получить бутадиен-1,3 можно по предложенной схеме превращений.

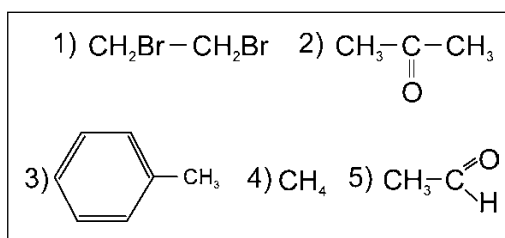
Впишите в заданную схему превращений структурную формулу вещества X, выбрав его из предложенного выше перечня.



Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. Запишите название вещества X.

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

3. Для выполнения заданий используйте вещества, структурные формулы которых приведены в перечне:



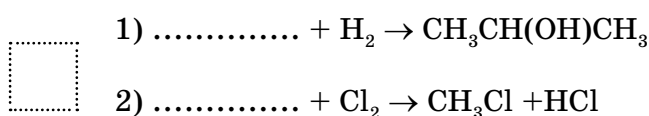
3А

Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ в соответствии с названиями колонок.

Арен	Альдегид

3Б

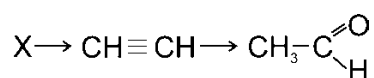
В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученные схемы, чтобы получились уравнения химических реакций.



3В

Конечный продукт представленной схемы превращений — этаналь является сырьем для получения уксусной кислоты, бутадиена, некоторых органических веществ, полимеров. Получить этаналь можно по предложенной схеме превращений.

Впишите в заданную схему превращений структурную формулу вещества X, выбрав его из предложенного выше перечня.



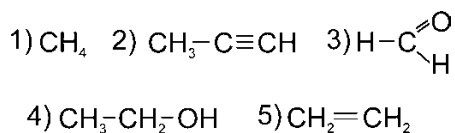
Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. Запишите название вещества X.

1) _____

2) _____

3) _____

4. Для выполнения заданий используйте вещества, структурные формулы которых приведены в перечне:



4А

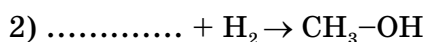
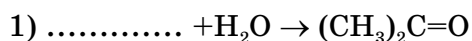
Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ в соответствии с названиями колонок.



Предельный углеводород	Одноатомный спирт

4Б

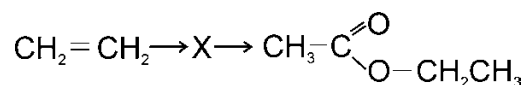
В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученных схемах, чтобы получились уравнения химических реакций.



4В

Конечный продукт представленной схемы превращений — этилацетат, который широко используется как растворитель, а также как ароматическое вещество (из-за низкой стоимости и малой токсичности). Благодаря фруктовому запаху применяется как компонент фруктовых эссенций. Зарегистрирован в качестве пищевой добавки E1504 (ароматизатор). Получить этилацетат можно по предложенной схеме превращений.

Впишите в заданную схему превращений структурную формулу вещества X, выбрав его из предложенного выше перечня.



Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. Запишите название вещества X.

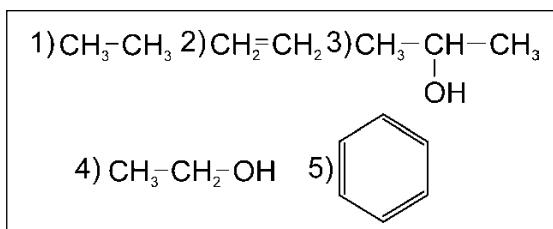
1) _____

2) _____



3) _____

5. Для выполнения заданий используйте вещества, структурные формулы которых приведены в перечне:



5А

Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу структурные формулы этих веществ в соответствии с названиями колонок.



Предельный углеводород	Одноатомный спирт

5Б

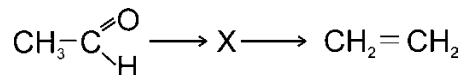
В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученные схемы, чтобы получилось уравнение химической реакции.



5В

Конечный продукт представленной схемы превращений — этилен, который является ведущим продуктом основного органического синтеза и применяется для получения таких соединений как полиэтилен, этиленгликоль, уксусная кислота, этиловый спирт и др. Получить этилен можно по предложенной схеме превращений.

Впишите в заданную схему превращений структурную формулу вещества X, выбрав его из предложенного выше перечня.



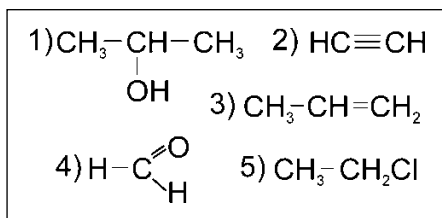
Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. Запишите название вещества X.

1) _____

2) _____

3) _____

6. Для выполнения заданий используйте вещества, структурные формулы которых приведены в перечне:



6А

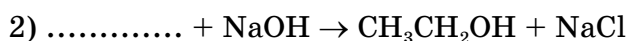
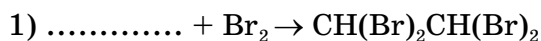
Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ в соответствии с названиями колонок.



Алкен	Алкин

6Б

В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученных схемах, чтобы получились уравнения химических реакций.

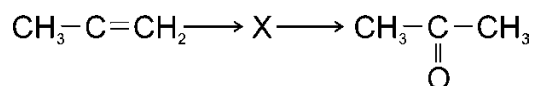


6В

Конечный продукт представленной схемы превращений — ацетон, который является ведущим продуктом основного органического синтеза и применяется для получения таких соединений, как уксусный ангидрид, кетен, диацетоновый спирт, и многих других. Он используется как растворитель в производстве лаков, взрывчатых веществ, лекарственных препаратов.

Получить ацетон можно по предложенной схеме превращений.

Впишите в заданную схему превращений структурную формулу вещества X, выбрав его из предложенного выше перечня.



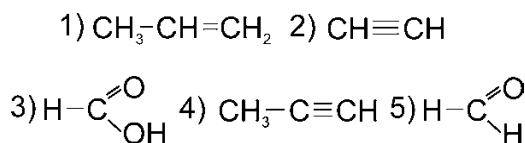
Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. Запишите название вещества X.

1) _____

2) _____

3) _____

7. Для выполнения заданий используйте вещества, структурные формулы которых приведены в перечне:



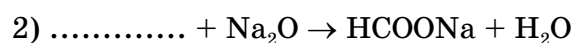
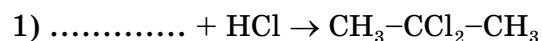
7А

Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ в соответствии с названиями колонок.

Альдегид	Карбоновая кислота

7Б

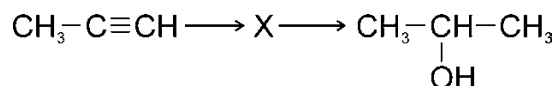
В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученных схемах, чтобы получились уравнения химических реакций.



7В

Конечный продукт представленной схемы превращений — пропанол-2, который является ведущим продуктом основного органического синтеза и применяется для получения таких соединений, как ацетон, и множества других. Пропанол-2 используется в качестве заменителя этилового спирта в косметике, парфюмерии, бытовой химии, автохимии, медицинских изделиях, в средствах для очистки стекол, оргтехники и как растворитель в промышленности. Получить пропанол-2 можно по предложенной схеме превращений.

Впишите в заданную схему превращений структурную формулу вещества X, выбрав его из предложенного выше перечня.



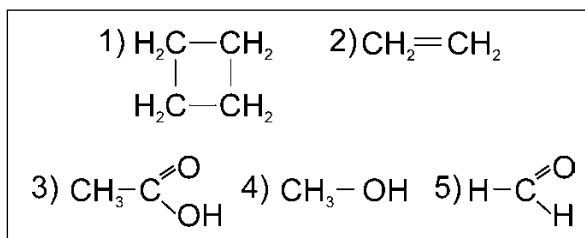
Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. Запишите название вещества X.

1) _____

2) _____

3) _____

8. Для выполнения заданий используйте вещества, структурные формулы которых приведены в перечне:



8А

Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ в соответствии с названиями колонок.



Альдегид	Карбоновая кислота

8Б

В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты, чтобы получилось уравнение химической реакции.

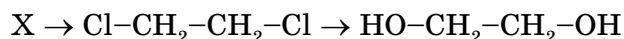
1) + Na → CH₃ONa + H₂

2) + H₂ → CH₃OH

8В

Конечный продукт представленной схемы превращений — этиленгликоль — является ценным продуктом органического синтеза, а также веществом, широко используемым в качестве антифриза. Получить этиленгликоль можно по предложенной схеме превращений.

Впишите в заданную схему превращений структурную формулу вещества X, выбрав его из предложенного выше перечня.



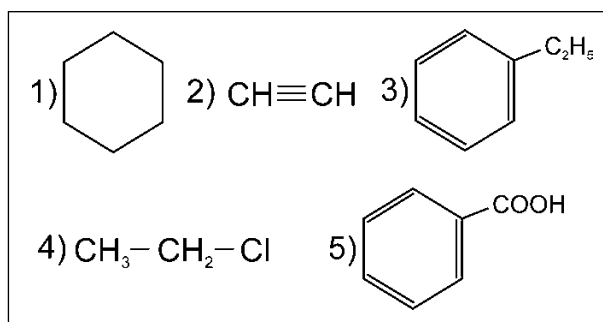
Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. Запишите название вещества X.

1) _____

2) _____

3) _____

9. Для выполнения заданий используйте вещества, структурные формулы которых приведены в перечне:



9А

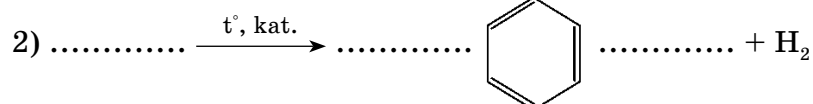
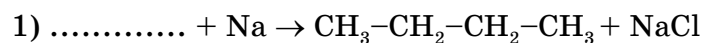
Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу структурные формулы этих веществ в соответствии с названиями колонок.



Предельный углеводород	Ароматический углеводород

9Б

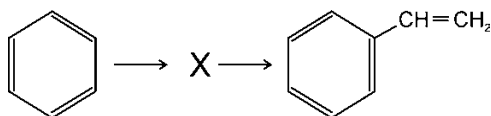
В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученных схемах, чтобы получились уравнения химических реакций.



9В

Конечный продукт представленной схемы превращений — стирол, который является ведущим продуктом для производства полимеров. Получить стирол можно по предложенной схеме превращений.

Впишите в заданную схему превращений структурную формулу вещества X, выбрав его из предложенного выше перечня.



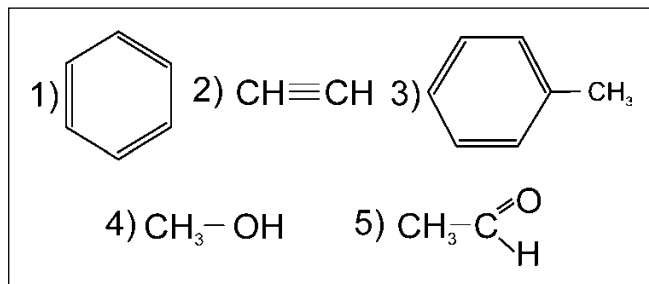
Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. Запишите название вещества X.

1) _____

2) _____

3) _____

10. Для выполнения заданий используйте вещества, структурные формулы которых приведены в перечне:



10А

Из приведённого перечня выберите вещества, которые соответствуют указанным в таблице классам/группам органических соединений. Запишите в таблицу номера структурных формул этих веществ в соответствии с названиями колонок.



Алкин	Альдегид

10Б

В предложенные схемы химических реакций впишите структурные формулы пропущенных веществ, выбрав их из приведённого выше перечня. Расставьте коэффициенты в полученных схемах, чтобы получились уравнения химических реакций.

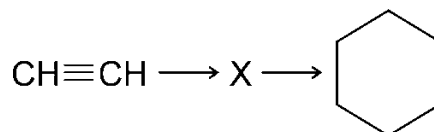
1) $\rightarrow \text{CH}_3\text{OCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

2) $+ \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

10В

Конечный продукт представленной схемы превращений — циклогексан, который является сырьём для получения капролактама, адипиновой кислоты и циклогексанона. Является растворителем эфирных масел, восков, лаков, красок. Получить циклогексан можно по предложенной схеме превращений.

Впишите в заданную схему превращений структурную формулу вещества X, выбрав его из предложенного выше перечня.



Запишите уравнения двух реакций, с помощью которых можно осуществить эти превращения. Запишите название вещества X.

1) _____

2) _____

3) _____



Тема 10. Предельно-допустимая концентрация вещества

Одним из важных понятий в экологии и химии является «предельно допустимая концентрация» (ПДК). ПДК — это такое содержание вредного вещества в окружающей среде, которое не оказывает прямого или косвенного неблагоприятного влияния на настоящее или будущее поколение, не снижает работоспособности человека, не ухудшает его самочувствия и условий жизни.

1

ПДК сероводорода в воздухе рабочей зоны составляет 10 мг/м^3 . На складе площадью 375 м^2 с высотой потолка 6 м произошла утечка сероводорода. Из неисправного крана в баллоне выделилось 50 г сероводорода. Определите, превышена ли ПДК сероводорода в воздухе склада. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию сероводорода в помещении.

2

ПДК фенола в воздухе составляет 10 мг/м^3 . В комнате площадью $12,5 \text{ м}^2$ с высотой потолка $2,5 \text{ м}$ из ламината, в основу которого входит древесно-стружечная плита, пропитанная фенолформальдегидной смолой, испарилось $1,6 \text{ мг}$ фенола. Определите, превышена ли ПДК фенола в воздухе данного помещения. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию фенола в помещении.

3

ПДК аммиака в воздухе рабочей зоны производственных помещений 20 мг/м^3 . В лаборатории площадью 65 м^2 с высотой потолка $3,5 \text{ м}$ лаборант случайно разлил 45 г 25% -ного раствора аммиака. Определите, превышена ли ПДК аммиака в воздухе данного помещения. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию аммиака в помещении.

4

ПДК ацетона в воздухе 200 мг/м^3 . В лаборантской площадью 15 м^2 с высотой потолка 3 м лаборант случайно разбил бутылку ацетона объемом $0,75 \text{ л}$, плотность которого равна $0,79 \text{ г/мл}$. Одна десятая часть разлитого ацетона успела испариться. Определите, превышена ли ПДК ацетона в воздухе данного помещения. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию ацетона в помещении.

5

ПДК хлора в воздухе рабочей зоны производственных помещений составляет 1 мг/м^3 . В помещении площадью 50 м^2 с высотой потолка $2,5 \text{ м}$ была выявлена утечка хлора из баллона. Всего испарилось 3 л (н.у.) хлора. Определите, превышена ли ПДК хлора в воздухе данного помещения. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию хлора в помещении.

6

ПДК паров ртути в воздухе рабочей зоны составляет $0,005 \text{ мг/м}^3$. В лаборатории площадью $13,5 \text{ м}^2$ с высотой потолка $2,5 \text{ м}$ был разбит ртутный термометр. Определите, превышена ли ПДК ртути в воздухе данного помещения, если испарилось $0,01 \text{ г}$ ртути. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию паров ртути в помещении.

7

ПДК паров бензина в воздухе рабочей зоны составляет 300 мг/м^3 . В гараже площадью 100 м^2 с высотой потолка 3 м был разлит бензин АИ-92. Определите, превышена ли ПДК паров бензина в воздухе данного помещения, если испарилось 600 г бензина. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию паров бензина в помещении.

8

ПДК паров брома в воздухе рабочей зоны составляет $0,5 \text{ мг/м}^3$. В лаборатории площадью 35 м^2 с высотой потолка 4 м была разбита ампула с бромом. В ампуле находится 10 г брома. Определите, превышена ли ПДК паров брома в воздухе данного помещения, если испарилась половина находящегося в ампуле брома. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию паров брома в помещении.

9

ПДК паров ксилола в воздухе рабочей зоны составляет 600 мг/м^3 . В лаборатории площадью 10 м^2 с высотой потолка 4 м была разлита бутылка с ксилолом. Вылилось 500 мл этого растворителя. Определите, превышена ли ПДК паров ксилола в воздухе данного помещения, если испарилось 250 г ксилола. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию паров ксилола в помещении.

10

ПДК паров уайт-спирита (органический растворитель) в воздухе рабочей зоны составляет 900 мг/м^3 . На кухне площадью 8 м^2 с высотой потолка $2,5 \text{ м}$ красили батареи. В ходе ремонта была разлита бутылка с уайт-спиритом. Разлилось 450 г уайт-спирита, при этом 10% его испарилось. Определите, превышена ли ПДК паров уайт-спирита в воздухе данного помещения. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию паров уайт-спирита в помещении.

**Тема 11. Проведение расчётов с использованием понятия
«массовая доля вещества в растворе»**

1

Физиологическим раствором в медицине называют 0,9% -ный раствор хлорида натрия в воде. Рассчитайте массу (г) хлорида натрия и массу (г) воды, которые необходимы для приготовления 1,5 л физиологического раствора (плотность 1,05 г/мл). Запишите подробное решение задачи.

Решение:

2

Электролитом для зарядки автомобильных аккумуляторов служит 37% -ный раствор серной кислоты. Рассчитайте массу серной кислоты и массу воды, которые содержатся в 1 л электролита, плотность которого равна 1,28 г/мл. Запишите подробное решение задачи.

Решение:

3

В медицине для антисептической обработки ран используется 3% -ный раствор пероксида водорода. Рассчитайте массу воды и массу концентрированного 30% -ного раствора пероксида водорода, необходимые для получения 500 г 3% -ного раствора H_2O_2 . Запишите подробное решение задачи.

Решение:

4

В сельском хозяйстве для борьбы с грибковыми заболеваниями растений используют 5% -ный раствор сульфата меди. Рассчитайте массу медного купороса ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), которую следует взять для получения 1л 5% -ного раствора сульфата меди (плотность раствора 1,05 г/мл). Запишите подробное решение задачи.

Решение:

5

В сельском хозяйстве для борьбы с грибковыми заболеваниями растений используют 5% -ный раствор сульфата железа(II). Рассчитайте массу железного купороса ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), которую следует взять для получения 2 л 5% -ного раствора сульфата железа(II) (плотность раствора 1,05 г/мл). Запишите подробное решение задачи.

Решение:

6

В медицине широко используется раствор сульфата магния под названием «магнезия». Рассчитайте массу магнезии ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), необходимой для приготовления 800 г 12,5% -ного раствора сульфата магния. Запишите подробное решение задачи.

Решение:

7

В медицине широко используется раствор сульфата магния под названием «магнезия». Рассчитайте массу воды, необходимую для растворения 100 г магнезии ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), с целью получения 25% -ного раствора сульфата магния. Запишите подробное решение задачи.

Решение:

8

В медицинской практике широко используется раствор хлорида кальция. Рассчитайте массу кристаллогидрата этой соли ($\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), которая необходима для приготовления 500 мл 10% -ного раствора хлорида кальция (плотность раствора 1,05 г/мл). Запишите подробное решение задачи.

Решение:

9

Для лечения железодефицитной анемии в медицине используется хлорид железа(II). Рассчитайте, какую массу кристаллогидрата этой соли ($\text{FeCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) следует взять для приготовления 300 г раствора с массовой долей хлорида железа 5%. Запишите подробное решение задачи.

Решение:

10

Раствор для консервирования баклажанов содержит на 1 л взятой воды 30 г поваренной соли, 60 г сахара и 10 г лимонной кислоты. Какова массовая доля лимонной кислоты в таком растворе? Запишите подробное решение задачи.

Решение:



Тема 12. Природные источники углеводородов: нефть и газ.
Проведение расчётов количества вещества, массы или объёма по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции

1

Этанол сгорает с низким уровнем выброса токсичных веществ в атмосферу, поэтому его применяют в качестве как индивидуального топлива, так и в качестве ценной добавки к автомобильному бензину во многих странах мира.

Рассчитайте, какой объём (н.у.) углекислого газа выделится при сжигании 9,2 г этанола.

Запишите подробное решение задачи.



2

Этанол сгорает с низким уровнем выброса токсичных веществ в атмосферу, поэтому его применяют в качестве как индивидуального топлива, так и в качестве ценной добавки к автомобильному бензину во многих странах мира.

Рассчитайте, какой объём (н.у.) кислорода необходим для сжигания 92 г этанола.

Запишите подробное решение задачи.



3

Уксусная кислота широко используется в химической и пищевой промышленности. Водные растворы уксусной кислоты (пищевая добавка **E260**) применяются в бытовой кулинарии, в консервировании, а также для получения лекарственных и душистых веществ. К последним относят многочисленные сложные эфиры уксусной кислоты. В промышленности уксусную кислоту получают каталитическим окислением бутана.

Рассчитайте, какую массу бутана следует взять для получения 1,2 кг уксусной кислоты.

Запишите подробное решение задачи.



4

Этанол сгорает с низким уровнем выброса токсичных веществ в атмосферу, поэтому его применяют в качестве как индивидуального топлива, так и в качестве ценной добавки к автомобильному бензину во многих странах мира.

Рассчитайте, сколько граммов этанола сгорело, если при этом выделилось 22,4 л (н.у.) углекислого газа.

Запишите подробное решение задачи.



5

Уксусная кислота широко используется в химической и пищевой промышленности. Водные растворы уксусной кислоты (пищевая добавка **E260**) применяются в бытовой кулинарии, в консервировании, а также для получения лекарственных и душистых веществ. К последним относят многочисленные сложные эфиры уксусной кислоты, например этилацетат.

Рассчитайте, сколько граммов этилацетата можно получить из 600 г уксусной кислоты при 100% -ном практическом выходе.

Запишите подробное решение задачи.



6

Уксусная кислота широко используется в химической и пищевой промышленности. Водные растворы уксусной кислоты (пищевая добавка **E260**) применяются в бытовой кулинарии, в консервировании, а также для получения лекарственных и душистых веществ. К последним относят многочисленные сложные эфиры уксусной кислоты, например пропилацетат.

Рассчитайте, сколько граммов пропанола может прореагировать с 12 г уксусной кислоты при получении пропилацетата.

Запишите подробное решение задачи.



7

Пропан сгорает с низким уровнем выброса токсичных веществ в атмосферу, поэтому его используют в качестве источника энергии во многих областях, например, в газовых зажигалках и при отоплении загородных домов.

Какой объём углекислого газа (н.у.) образуется при полном сгорании 4,4 г пропана? Запишите подробное решение задачи.



8

Пропан сгорает с низким уровнем выброса токсичных веществ в атмосферу, поэтому его используют в качестве источника энергии во многих областях, например, в газовых зажигалках и при отоплении загородных домов.

Какая масса пропана сгорела, если при этом образовался углекислый газ объёмом 44,8 л (н.у.)? Запишите подробное решение задачи.



9

Метанол сгорает с низким уровнем выброса токсичных веществ в атмосферу, поэтому его применяют в качестве как индивидуального топлива, так и в качестве ценной добавки к автомобильному бензину во многих странах мира.

Рассчитайте, сколько граммов метанола сгорело, если при этом выделилось 2,24 л (н.у.) углекислого газа.

Запишите подробное решение задачи.

10

Этилен во многих странах мира используется при получении не только полиэтилена, но и других полимерных материалов, например синтетических каучуков. Этилен в лаборатории можно получить дегидратацией этилового спирта.

Рассчитайте, сколько граммов спирта вступило в реакцию, если при этом выделилось 2,24 л (н.у.) этилена.

Запишите подробное решение задачи.

ОТВЕТЫ

Тема 1. Чистые вещества и смеси. Научные методы познания веществ и химических явлений: наблюдение, измерение, эксперимент, анализ и синтез

1

Атомы	Номер рисунка	Химическая формула
элемента с валентностью III	2	P_4
образуют сложное вещество	3	SO_2

2

Вещество	Номер рисунка	Химическая формула
Простое	2	P_4
Сложное неорганическое вещество	3	NH_3

3

Пример смеси	Номер рисунка	Способ очистки
Осадок гидроксида железа(III) и раствор поваренной соли	2	фильтрование
Железные стружки и порошок крахмала	1	действие магнитом

4

Вещество	Номер рисунка	Химическая формула
Сложное неорганическое вещество	3	NH_3
Органическое вещество	1	C_6H_6

5

Пример смеси	Номер рисунка	Способ очистки
Иод и мел	2	возгонка
Раствор сульфата калия и осадок сульфата бария	1	фильтрование

6

Пример смеси	Номер рисунка	Способ очистки
Листочки мяты и мятный настой	1	фильтрование
Железные опилки и графитовый порошок	3	действие магнитом

7

Пример смеси	Номер рисунка	Способ очистки
Осадок гидроксида меди(II) и раствор сульфата меди	2	фильтрование
Чугунные опилки и оксид алюминия	3	действие магнитом

8

Пример	Номер рисунка	Метод познания
Выявление изменений, происходящих с растениями после внесения удобрений	1	наблюдение
Определение времени растворения сахара в холодной воде	3	измерение

9

Вещество	Номер рисунка	Химическая формула
Сложное неорганическое вещество	2	H_2O
Простое неорганическое вещество	3	O_3

10

Пример	Номер рисунка	Метод познания
Определение значения концентрации нитратов в овощах	2	измерение
Фиксация изменений, произошедших с целлюлозой после ее обработки азотной кислотой	1	наблюдение

**Тема 2. Состав атома: протоны, нейтроны, электроны.
Строение электронных оболочек атомов**

1

Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл
B	2	IIIA	Неметалл

2

Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл
Cl	3	VIIA	Неметалл

3

Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл
Li	2	IA	металл

4

Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл
F	2	VIIA	неметалл

5

Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл
Ne	2	VIIIA	неметалл

6

Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл
P	3	VA	неметалл

7

Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл
P	3	VA	неметалл

8

Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл
Al	3	IIIA	металл

9

Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл
Si	3	IVA	неметалл

10

Символ химического элемента	№ периода	№ группы	Металл/неметалл
K	4	IA	металл

Тема 3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева

1

N — C — Si — Al

2

Mg — Na — Ca — K

3

Ga — Al — Be — B

4

P — S — N — O

5

Mg — Al — B — C

6

F — Cl — Br — Al

7

Al — Si — P — N

8

N — P — Si — Al

9

HCl — HF — H₂S — H₂O

10

P — Mg — Na — K.

Тема 4. Виды химической связи. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток

- 1) спирт C_2H_5OH — молекулярное строение,
2) оксид кальция CaO — ионное строение.
- 1) сероводород H_2S — молекулярное строение,
2) гашеная известь $Ca(OH)_2$ — ионное строение.
- 1) гидроксид бария $Ba(OH)_2$ имеет ионное строение
2) диоксид углерода CO_2 имеет молекулярное строение.
- фосфорная кислота — молекулярное строение,
фосфат калия — ионное строение.
- озон — молекулярное строение,
кварц SiO_2 — атомное строение.
- оксид углерода(II) имеет молекулярное строение,
графит имеет атомное строение.
- алмаз имеет атомное строение,
фторид бария имеет ионное строение.
- карбид кремния SiC имеет атомное строение,
сульфат бария $BaSO_4$ имеет ионное строение.
- бутан C_4H_{10} имеет молекулярное строение,
хлорид лития $LiCl$ имеет ионное строение.
- кремний Si имеет атомное строение.
бром Br_2 имеет молекулярное строение.

Тема 5. Классификация и номенклатура неорганических соединений (А)

- 1А Возможный вариант выполнения задания:
Оксид: CaO ;
Основание: $Ca(OH)_2$;
Кислота: HNO_3 ;
Соль: $FeSO_4$
- 2А Возможный вариант выполнения задания:
Оксид: CuO ;
Основание: KOH ;
Кислота: H_2SO_4 ;
Соль: $(NH_4)_2SO_4$

3А Возможный вариант выполнения задания:
Оксид: CO_2 ;
Основание: KOH ;
Кислота: H_2CO_3 ;
Соль: Na_2CO_3

4А Возможный вариант выполнения задания:
Оксид: NO_2 ;
Основание: NaOH ;
Кислота: CH_3COOH ;
Соль: CH_3COONa

5А Возможный вариант выполнения задания:
Оксид: Na_2O ;
Основание: NaOH ;
Кислота: CH_3COOH ;
Соль: Na_2SO_4

6А Один из возможных вариантов ответа:
Оксид: SO_2 ;
Основание: KOH ;
Кислота: H_2SO_4 ;
Соль: Na_2SO_4

7А Один из возможных вариантов ответа:
Оксид: CO_2 ;
Основание: NaOH ;
Кислота: HNO_3 ;
Соль: NaCl

8А Один из возможных вариантов ответа:
Оксид: Na_2O ;
Основание: NaOH ;
Кислота: CH_3COOH ;
Соль: NaCl

9А Один из возможных вариантов ответа:
Оксид: CO_2 ;
Основание: NaOH ;
Кислота: H_2CO_3 ;
Соль: Na_2CO_3

10А Один из возможных вариантов ответа:
Оксид: NO ;
Основание: NaOH ;
Кислота: H_2SO_4 ;
Соль: NH_4Cl

**Характерные химические свойства простых веществ
и оксидов (основных, амфотерных, кислотных) (Б)****1Б**

- 1) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$
2) Экзотермическая реакция.

2Б

- 1) $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} \xrightarrow{t^\circ} 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2\uparrow$
2) Экзотермическая реакция.

3Б

- 1) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
2) CO_2 — кислотный оксид.

4Б

- 1) $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{NO}_2 = 4\text{HNO}_3$
2) Экзотермическая реакция.

5Б

- 1) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\uparrow + \text{ZnSO}_4$
2) Реакция замещения.

6Б

- 1) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[t^\circ, \text{k. at.}]{} 2\text{SO}_3$
2) Это обратимая каталитическая реакция.

7Б

- 1) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2\uparrow$
2) Примерный состав стекла $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$

8Б

- 1) $\text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{CO}_3$
2) Кальцинированная сода и пищевая (питьевая) сода.

9Б

- 1) $\text{CO}_2 + 2\text{Mg} = 2\text{MgO} + \text{C}$
2) Реакция замещения.

10Б

- 1) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Pt}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
2) Это реакция экзотермическая, необратимая.

**Характерные химические свойства оснований,
амфотерных гидроксидов, кислот и солей (В)****1В**

- 1) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{FeSO}_4 = \text{CaSO}_4\downarrow + \text{Fe(OH)}_2\downarrow$
2) Признак реакции — образование смеси осадков карбоната кальция и гидроксида железа(II).

2В

- 1) $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
2) Восстановитель — азот в степени окисления -3 .

- 3В** 1) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
2) Реакция обмена (допустимо сказать — реакции обмена и разложения).
- 4В** 1) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaNO}_3$
2) Реакция обмена.
- 5В** 1) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
2) Экзотермическая реакция.
- 6В** 1) $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
2) Признак реакции — выделение бесцветного газа с резким запахом.
- 7В** 1) $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
2) Лучше растворим в воде карбонат натрия.
- 8В** 1) $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O} + 2\text{CH}_3\text{COONa}$
2) Признак реакции — выделение бесцветного газа.
- 9В** 1) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHCO}_3$
2) Более щелочная среда в растворе карбоната.
- 10В** 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaSO}_4$
2) Признак реакции — выделение газа с резким запахом.

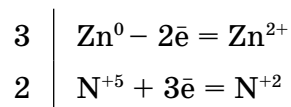
**Тема 6. Электролитическая диссоциация.
Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена**

- 1** 1) наблюдается выделение бесцветного газа
2) $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
- 2** 1) Наблюдается выпадение белого осадка
2) $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3\downarrow$
- 3** 1) Наблюдается выпадение белого осадка
2) $\text{Fe}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{FeCO}_3\downarrow$
- 4** 1) Наблюдается выделение бесцветного газа с неприятным запахом
2) $2\text{H}^+ + \text{S}^{2-} = \text{H}_2\text{S}\uparrow$
- 5** 1) Наблюдается выделение бесцветного газа
2) $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
- 6** 1) Наблюдается выделение бесцветного газа
2) $\text{MgCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$

- 7) 1) Наблюдается выделение бесцветного газа
2) $\text{FeCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
- 8) 1) Наблюдается выпадение белого осадка
2) $\text{Sr}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{SrSO}_4\downarrow$
- 9) 1) Наблюдается выпадение черного осадка
2) $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS}\downarrow$
- 10) 1) Наблюдается выделение бесцветного газа с неприятным запахом.
2) $2\text{H}^+ + \text{S}^{2-} = \text{H}_2\text{S}\uparrow$

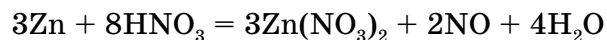
Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции

- 1) Составлен электронный баланс:

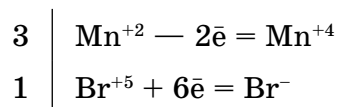


2) Указано, что окислителем является N^{+5} (или азотная кислота), восстановителем — цинк Zn^{+2} .

3) Составлено уравнение реакции:

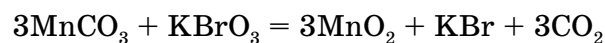


- 2) 1) Электронный баланс:

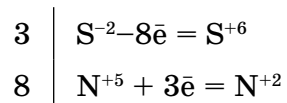


2) Окислитель — Br^{+5} (или бромат калия). Восстановитель — Mn^{+2} (или карбонат марганца).

3) Уравнение реакции:

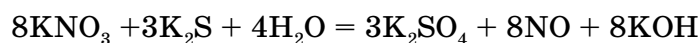


- 3) 1) Электронный баланс:



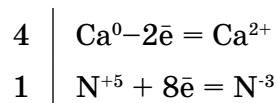
2) Окислитель — N^{+5} (или нитрат калия). Восстановитель — S^{-2} (или сульфид калия).

3) Уравнение реакции:



4

1) Электронный баланс:



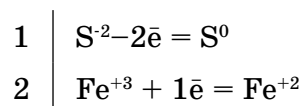
2) Окислитель — N^{+5} (или азотная кислота). Восстановитель — кальций Ca^0 .

3) Уравнение реакции:



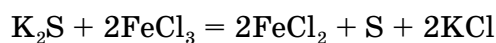
5

1) Электронный баланс:



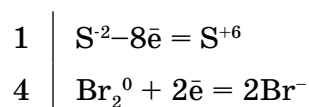
2) Окислитель — Fe^{+3} (или трихлорид железа). Восстановитель — S^{-2} (или сульфид калия).

3) Уравнение реакции:



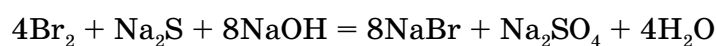
6

1) Электронный баланс:



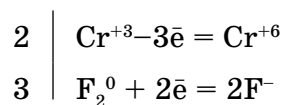
2) Окислитель — бром Br_2 . Восстановитель — S^{-2} (или сульфид натрия).

3) Уравнение реакции:



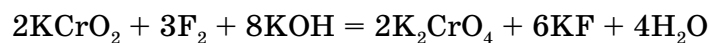
7

1) Электронный баланс:



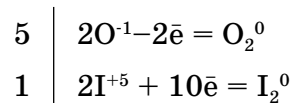
2) Окислитель — фтор F_2 . Восстановитель — Cr^{+3} (или хромит калия).

3) Уравнение реакции:



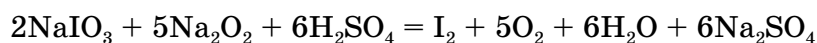
8

1) Электронный баланс:



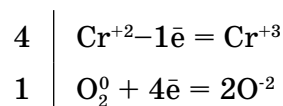
2) Окислитель — I^{+5} (или иодат натрия). Восстановитель — O^{-1} (или пероксид натрия).

3) Уравнение реакции:



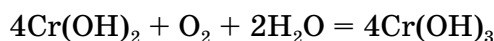
9

1) Электронный баланс:



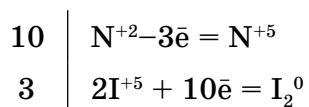
2) Окислитель — кислород O_2 . Восстановитель — Cr^{+2} (или гидроксид хрома(II)).

3) Уравнение реакции:



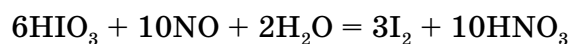
10

1) Электронный баланс:



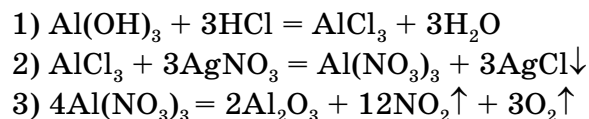
2) Окислитель — I^{+5} (или иодноватая кислота). Восстановитель — N^{+2} (или оксид азота).

3) Уравнение реакции:

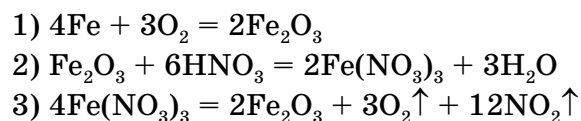


Тема 8. Взаимосвязь между основными классами неорганических веществ

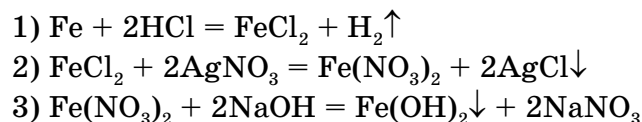
1



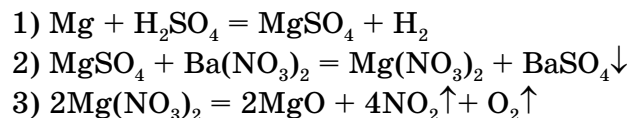
2



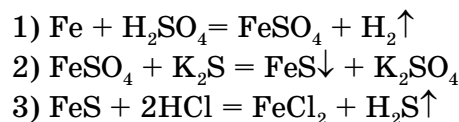
3



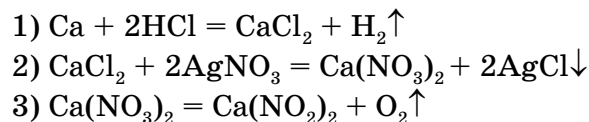
4



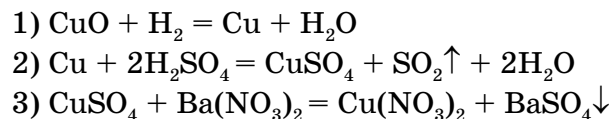
5



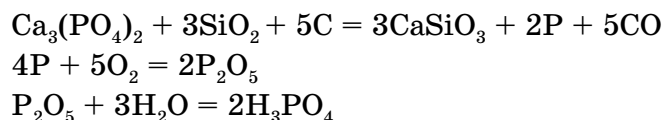
6



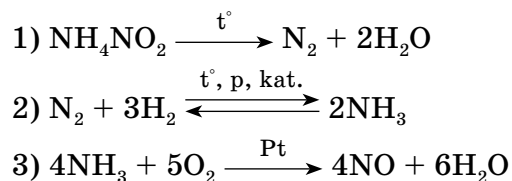
7



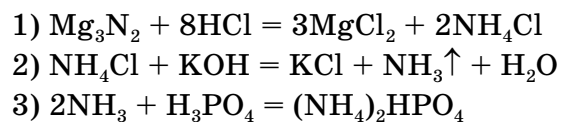
8



9



10



Тема 9. Классификация, номенклатура и теория строения органических соединений (А)

1А 54

2А 15

3А 35

4А 14

5А 14

6А 32

7А 53

8А 53

9А 13

10А 25

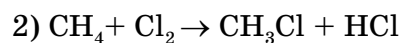
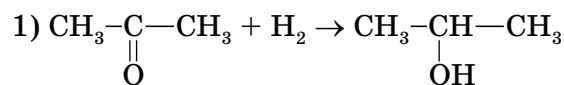
Характерные химические свойства органических соединений (Б)

1Б 1) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl}$

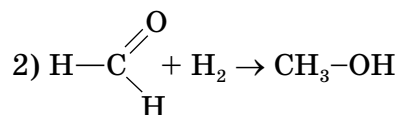
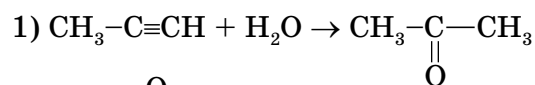
2) $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$

2Б 1) $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3-\text{C}(\text{O})-\text{CH}_3$
2) $\text{CH}_3-\text{OH} + \text{CuO} \rightarrow \text{HCOH} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

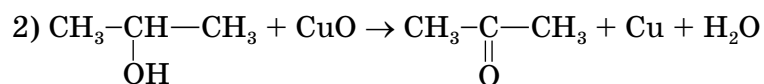
3Б



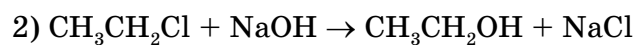
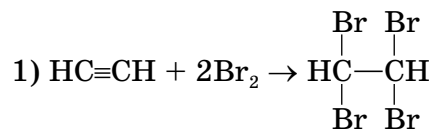
4Б



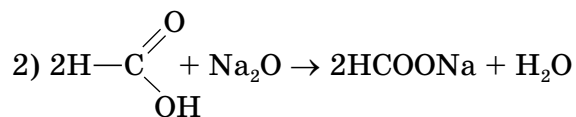
5Б



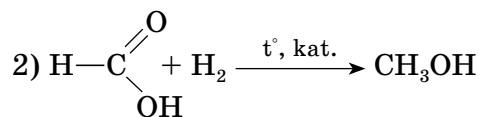
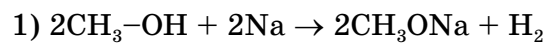
6Б



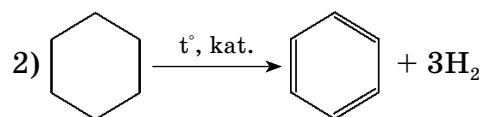
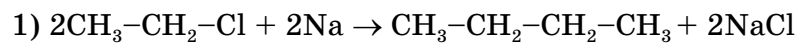
7Б

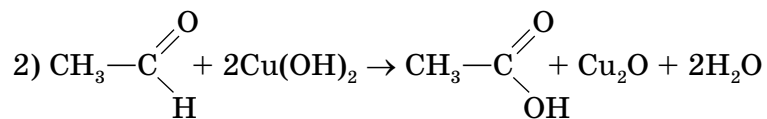
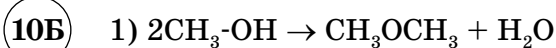


8Б



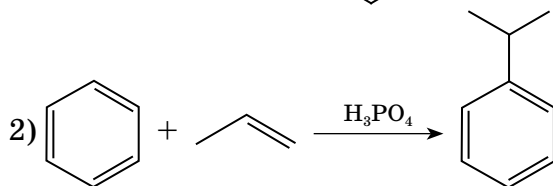
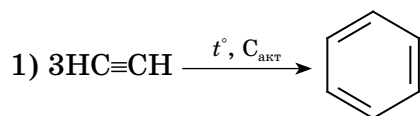
9Б





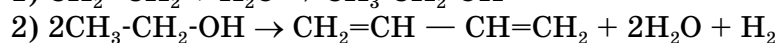
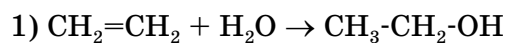
Взаимосвязь между основными классами органических веществ (В)

1В)



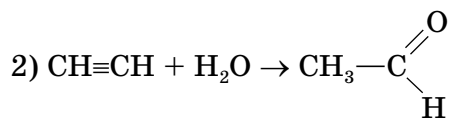
3) Название вещества — ацетилен.

2В)



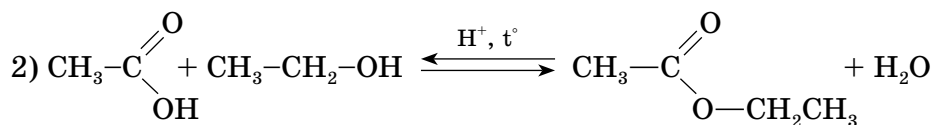
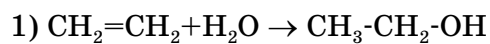
3) Название вещества — этиловый спирт (или этанол)

3В)



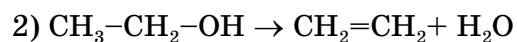
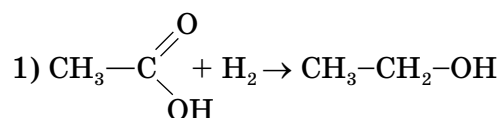
3) название вещества — 1,2-дибромэтан.

4В)



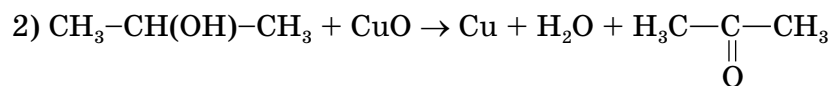
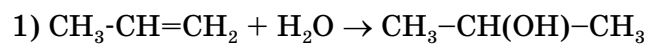
3) Название вещества — этиловый спирт (или этанол)

5B



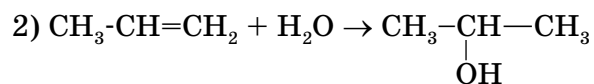
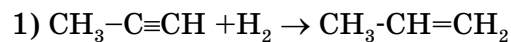
3) название вещества — этиловый спирт (или этанол)

6B



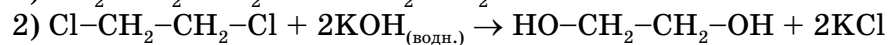
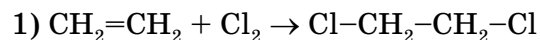
3) название вещества X — пропанол-2 (изопропанол).

7B



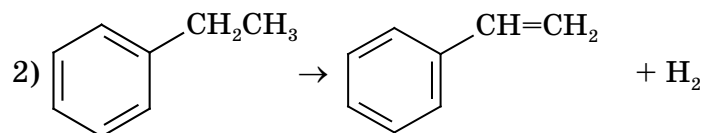
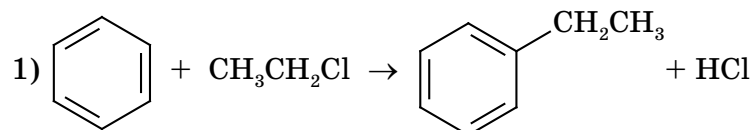
3) название вещества X — пропен

8B

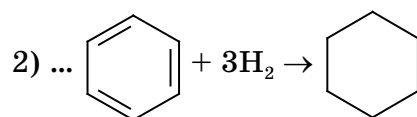
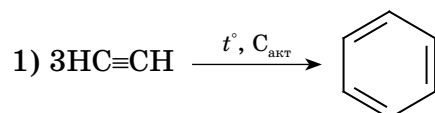


3) название вещества X — этилен

9B



10B



3) название вещества — бензол

Тема 10. Предельно-допустимая концентрация вещества**1**

- 1) Определён объём помещения и определена концентрация сероводорода в нём:

$$V (\text{помещения}) = 375 \cdot 6 = 2250 \text{ м}^3$$

$$m(\text{H}_2\text{S}) = 50 \text{ г} = 50\,000 \text{ мг}$$

$$\text{Концентрация сероводорода} = 50\,000 / 2250 = 22,2 \text{ мг/м}^3$$

- 2) Сформулирован вывод о превышении ПДК. Значение концентрации сероводорода в помещении превышает показатель 10 мг/м³.
- 3) Сформулировано одно предложение по снижению содержания сероводорода в помещении. Возможные варианты: утилизация неисправного баллона; проветривание (вентиляция) помещения.

2

- 1) Определён объём помещения и определена концентрация фенола в нём:

$$V (\text{помещения}) = 12,5 \cdot 2,5 = 31,25 \text{ м}^3$$

$$\text{Концентрация фенола} = 1,6 / 31,25 = 22,2 \text{ мг/м}^3$$

- 2) Сформулирован вывод о превышении ПДК. Концентрация фенола в помещении превышает показатель 10 мг/м³.
- 3) Сформулировано одно предложение по снижению содержания фенола в помещении. Возможные варианты: замена покрытия пола; регулярное проветривание (вентиляция) помещения.

3

- 1) Определён объём помещения, а также концентрация аммиака в нём:

$$V (\text{помещения}) = 65 \cdot 3,5 = 227,5 \text{ м}^3$$

$$\text{Концентрация аммиака} = 45\,000 \cdot 0,25 / 227,5 = 49,5 \text{ мг/м}^3$$

- 2) Сформулирован вывод о превышении ПДК. Концентрация аммиака в помещении превышает показатель 20 мг/м³.
- 3) Сформулировано одно предложение по снижению содержания аммиака в помещении. Возможные варианты: удаление излишков разлитого аммиака; проветривание (вентиляция) помещения.

4

- 1) Определён объём помещения, а также концентрация ацетона в нём:

$$V (\text{помещения}) = 15 \cdot 3 = 45 \text{ м}^3$$

$$V (\text{разлитого ацетона}) = 0,075 \text{ л} = 75 \text{ мл}$$

$$m(\text{ацетона}) = V \cdot \rho = 750 \text{ мл} \cdot 0,79 \text{ г/мл} \cdot 0,1 = 59,25 \text{ г} = 59\,250 \text{ мг}$$

$$\text{Концентрация ацетона} = 59\,250 / 45 = 1317 \text{ мг/м}^3$$

- 2) Сформулирован вывод о превышении ПДК. Концентрация ацетона в помещении превышает показатель 200 мг/м³.

- 3) Сформулировано одно предложение по снижению содержания ацетона в помещении. Возможные варианты: удаление излишков разлитого ацетона; проветривание (вентиляция) помещений.

5

- 1) Определён объём помещения, а также концентрация хлора в нём:

$$V (\text{помещения}) = 50 \cdot 2,5 = 125 \text{ м}^3$$

$$m(\text{Cl}_2) = 3/22,4 \cdot 71 = 9,5 \text{ г} = 9500 \text{ мг}$$

$$\text{Концентрация хлора} = 9500 / 125 = 76 \text{ мг/м}^3$$

- 2) Сформулирован вывод о превышении ПДК. Концентрация хлора в помещении превышает показатель 1 мг/м³.
- 3) Сформулировано одно предложение по снижению содержания хлора в помещении. Возможные варианты: проветривание (вентиляция) помещения, утилизация (замена) неисправного баллона.

6

- 1) Определён объём помещения, а также концентрация ртути в нём:

$$V (\text{помещения}) = 13,5 \cdot 2,5 = 33,75 \text{ м}^3$$

$$\text{Концентрация паров ртути} = 10 \text{ мг} / 33,75 \text{ м}^3 = 0,296 \text{ мг/м}^3$$

- 2) Сформулирован вывод о превышении ПДК. Концентрация ртути в помещении превышает показатель 0,005 мг/м³.
- 3) Сформулировано одно предложение по снижению содержания ртути в помещении. Возможные варианты: убрать излишки разлитой ртути, провести процесс демеркуризации; проветривание (вентиляция) помещений.

7

- 1) Определён объём помещения, а также концентрация паров бензина в нём:

$$V (\text{помещения}) = 100 \cdot 3 = 300 \text{ м}^3$$

$$\text{Концентрация паров бензина} = 600\,000 \text{ мг} / 300 \text{ м}^3 = 2000 \text{ мг/м}^3$$

- 2) Значение ПДК бензина в помещении превышает показатель 300 мг/м³.
- 3) Сформулировано одно предложение по снижению содержания паров бензина в помещении. Возможные варианты: собрать излишки разлитой жидкости; проветривание (вентиляция) помещения.

8

- 1) Определён объём помещения, а также концентрация паров брома в нём:

$$V (\text{помещения}) = 35 \cdot 4 = 140 \text{ м}^3$$

$$m(\text{испарившегося брома}) = 10/2 = 5 \text{ г} = 5000 \text{ мг}$$

$$\text{Концентрация паров брома} = 5000 / 140 = 35,7 \text{ мг/м}^3$$

- 2) Сформулирован вывод о превышении ПДК. Концентрация паров брома в помещении превышает показатель 0,5 мг/м³.

- 3) Сформулировано одно предложение по снижению содержания паров брома в помещении. Возможные варианты: собрать излишки разлитого брома; проветривание (вентиляция) помещения.

9

Элементы ответа:

- 1) Определён объём помещения, а также концентрация паров ксилола в нём:

$$V (\text{помещения}) = 10 \cdot 4 = 40 \text{ м}^3$$

$$m(\text{испарившегося ксилола}) = 250 \text{ г} = 250\,000 \text{ мг}$$

$$\text{Концентрация паров ксилола} = 250\,000 / 40 = 6250 \text{ мг/м}^3$$

- 2) Сформулирован вывод о превышении ПДК. Концентрация ксилола в помещении превышает показатель 600 мг/м³.

- 3) Сформулировано одно предложение по снижению содержания паров ксилола в помещении. Возможные варианты: собрать излишки разлитой жидкости; проветривание (вентиляция) помещений.

10

Элементы ответа:

- 1) Определён объём помещения, а также концентрация паров уайт-спирита в нём:

$$V (\text{помещения}) = 8 \cdot 2,5 = 12 \text{ м}^3$$

$$m(\text{испарившегося уайт-спирита}) = 450 \cdot 0,1 = 45 \text{ г} = 45\,000 \text{ мг}$$

$$\text{Концентрация паров уайт-спирита} = 45\,000 / 12 = 3750 \text{ мг/м}^3$$

- 2) Сформулирован вывод о превышении ПДК. Концентрация уайт-спирита в помещении превышает показатель 900 мг/м³.

- 3) Сформулировано одно предложение по снижению содержания паров уайт-спирита в помещении. Возможные варианты: убрать излишки разлитой жидкости; проветривание (вентиляция) помещения.

Тема 11. Проведение расчётов с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»

1

Решение:

$$1) m(\text{NaCl}) = m(\text{р-ра}) \cdot w = 1500 \cdot 1,05 \cdot 0,009 = 14,2 \text{ г}$$

$$2) m(\text{H}_2\text{O}) = 1500 \cdot 1,05 - 14,2 = 1560,8 \text{ г}$$

2

Решение:

$$m(\text{электролита}) = V \cdot \rho = 1000 \cdot 1,28 = 1280 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{электролита}) \cdot w = 1280 \cdot 0,37 = 473,6 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 1280 - 473,6 = 806,4 \text{ г}$$

3

Решение:

$$m(\text{H}_2\text{O}_2)_{\text{конечн.}} = w_2 \cdot m(\text{p-ра}) = 500 \cdot 0,03 = 15 \text{ г}$$

$$m(\text{исх. p-ра})(\text{H}_2\text{O}_2) = m(\text{H}_2\text{O}_2)/w_1 = 15/0,30 = 50 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O})_{\text{.}} = 500 - 50 = 450 \text{ г}$$

4

Решение:

$$m(\text{CuSO}_4) = m(\text{p-ра}) \cdot w = 1000 \cdot 1,05 \cdot 0,05 = 52,5 \text{ г}$$

$$n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = n(\text{CuSO}_4) = 52,5/160 = 0,328 \text{ моль}$$

$$m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) \cdot M = 0,328 \cdot 250 = 82 \text{ г}$$

5

Решение:

$$m(\text{FeSO}_4) = m(\text{p-ра}) \cdot p \cdot w = 1000 \cdot 1,05 \cdot 0,05 = 52,5 \text{ г}$$

$$n(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = n(\text{FeSO}_4) = 52,5/152 = 0,345 \text{ моль}$$

$$m(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = n(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) \cdot M = 0,345 \cdot 278 = 95,9 \text{ г}$$

6

Решение:

$$m(\text{MgSO}_4) = m(\text{p-ра}) \cdot w = 800 \cdot 0,125 = 100 \text{ г}$$

$$n(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = n(\text{MgSO}_4) = 100/120 = 0,83 \text{ моль}$$

$$m(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = n(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) \cdot M = 0,83 \cdot 246 = 204,2 \text{ г}$$

7

Решение:

$$n(\text{MgSO}_4) = n(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 100/246 = 0,41 \text{ моль}$$

$$m(\text{MgSO}_4) = n(\text{MgSO}_4) \cdot M = 0,41 \cdot 120 = 49,2 \text{ г}$$

$$m(\text{p-ра}) = m(\text{MgSO}_4)/w = 49,2/0,25 = 196,8 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 196,8 - 100 = 96,8 \text{ г}$$

8

Решение:

$$m(\text{CaCl}_2) = m(\text{p-ра}) \cdot p \cdot w = 500 \cdot 1,05 \cdot 0,10 = 52,5 \text{ г}$$

$$n(\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = n(\text{CaCl}_2) = 52,5/111 = 0,47 \text{ моль}$$

$$m(\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = n \cdot M = 0,47 \cdot 219 = 102,9 \text{ г}$$

9

Решение:

$$m(\text{FeCl}_2) = m(\text{p-ра}) \cdot w = 300 \cdot 0,05 = 15 \text{ г}$$

$$n(\text{FeCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = n(\text{FeCl}_2) = 15/127 = 0,12 \text{ моль}$$

$$m(\text{FeCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = n \cdot M = 0,12 \cdot 235 = 28,2 \text{ г}$$

10

Решение:

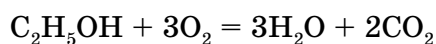
$$m(\text{раствора}) = 1000 + 30 + 60 + 10 = 1100 \text{ г}$$

$$w(\text{кислоты}) = m(\text{кислоты})/m(\text{раствора}) = 10/1100 = 0,0091, \text{ или } 0,91\%$$

Тема 12. Природные источники углеводородов: нефть и газ.
Проведение расчётов количества вещества, массы или объёма по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции

1

Решение:



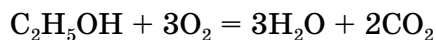
$$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 9,2/46 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{CO}_2) = 2n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,4 \text{ моль}$$

$$V(\text{CO}_2) = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96 \text{ л}$$

2

Решение:



$$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 92/46 = 2 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) = 3n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 6 \text{ моль}$$

$$V(\text{O}_2) = 6 \cdot 22,4 = 134,4 \text{ л}$$

3

Решение:



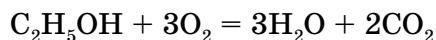
$$n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1200/60 = 20 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 1/2 \cdot n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 10 \cdot 58 = 580 \text{ г}$$

4

Решение:



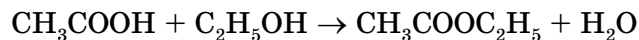
$$n(\text{CO}_2) = 22,4/22,4 = 1 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 1/2 \cdot n(\text{CO}_2) = 0,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,5 \cdot 46 = 23 \text{ г}$$

5

Решение:



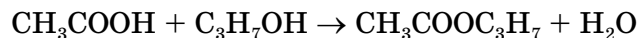
$$n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 600/60 = 10 \text{ моль}$$

$$n(\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5) = n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10 \text{ моль}$$

$$m(\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5) = 10 \cdot 88 = 880 \text{ г}$$

6

Решение:



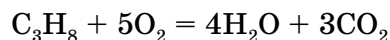
$$n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 12/60 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}) = n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}) = 0,2 \cdot 60 = 12 \text{ г}$$

7

Решение:



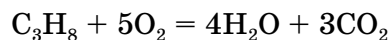
$$n(\text{C}_3\text{H}_8) = 4,4/44 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{CO}_2) = 3n(\text{C}_3\text{H}_8) = 0,3 \text{ моль}$$

$$V(\text{CO}_2) = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72 \text{ л}$$

8

Решение:



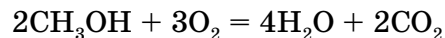
$$n(\text{CO}_2) = 44,8/22,4 = 2 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}_3\text{H}_8) = 1/3n(\text{CO}_2) = 0,667 \text{ моль}$$

$$V(\text{C}_3\text{H}_8) = 0,667 \cdot 44 = 29,3 \text{ г}$$

9

Решение:



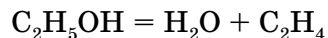
$$n(\text{CO}_2) = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{CH}_3\text{OH}) = n(\text{CO}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{CH}_3\text{OH}) = 0,1 \cdot 32 = 3,2 \text{ г}$$

10

Решение:



$$n(\text{C}_2\text{H}_4) = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = n(\text{C}_2\text{H}_4) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,1 \cdot 46 = 4,6 \text{ г}$$

Учебное издание

СЕРИЯ «ВСЕРОССИЙСКИЕ ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ»

**Медведев Юрий Николаевич
Саулевич Филипп Александрович**

ХИМИЯ

**Большой сборник
тематических заданий
для подготовки к всероссийской
проверочной работе**

11

класс

Редакция «Образовательные проекты»

Ответственный редактор *Е. Маталина*
Художественный редактор *Н. Федорова*
Технический редактор *Г. Этманова*
Компьютерная верстка *И. Ковалевой*
Корректор *Е. Захарова*

ООО «Издательство АСТ»
129085 г. Москва, Звездный бульвар, д. 21, строение 1, комната 705, пом. I, 7 этаж.
Наш электронный адрес: **www.ast.ru**
E-mail: **stelliferovskiy@ast.ru**

Подписано в печать 05.09.2018. Формат 60х84¹/₈.
Гарнитура «SchoolBook». Печать офсетная. Усл. печ. л. 11,2.
Тираж 3000 экз. Заказ .

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ВСЕРОССИЙСКИЕ ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «АСТ» ВЫПУСКАЕТ НОВУЮ СЕРИЮ КНИГ «ВСЕРОССИЙСКИЕ ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ»

Всероссийская проверочная работа (ВПР) предназначена для диагностики индивидуальной подготовки учащихся общеобразовательных организаций, изучавших химию на базовом уровне.

В пособии предлагаются тренировочные задания различной степени сложности для 11 класса, структура которых полностью соответствует официальным документам Федерального института педагогических измерений.

В сборник включены задания по всем разделам и темам органической и неорганической химии, в которых проверяются знания природных процессов и явлений, химического многообразия окружающего мира, безопасного обращения с химикатами в быту и на производстве.

В конце книги даны ответы на все задания и критерии оценивания их выполнения.

Материалы пособия могут быть использованы учащимися для планомерного повторения изученного материала и тренировки в выполнении заданий Всероссийской проверочной работы.

Оно будет полезно учителям, которые найдут в нём необходимый материал для работы на уроках и контроля уровня знаний школьников по предмету.

