Материалы по подготовке обучающихся 9 класса
к ОГЭ по содержательному разделу «Многообразие веществ».
2022-2023 учебный год

Суворова Тамара Алексеевна,
учитель химии
МБОУ «Гимназия №4»

Раздел «Многообразие веществ» включает следующие задания:

№ задания	Проверяемые требования к результатам освоения образовательной программы	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания
7.	Классификация и номенклатура неорганических веществ	Базовый	1
8.	Химические свойства простых веществ. Химические свойства оксидов: осно́вных, амфотерных, кислотных	Базовый	1
9.	Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ	Повышенный	2
10.	Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ	Повышенный	2
21.	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Реакции ионного обмена и условия их осуществления	Высокий	4

К каждому заданию подобрано по десять тестовых упражнений с различными вариантами формулировки вопроса.

ЗАДАНИЕ № 7

Задания базового уровня, где из пяти предложенных ответов необходимо выбрать два верных ответа. Для выбора ответа предложены формулы веществ.

Для успешного выполнения задания № 7 обучающимся необходимо знать классификацию и номенклатуру неорганических веществ. По составу формулы определять оксиды, основания (растворимые – щёлочи и нерастворимые), амфотерные гидроксиды, кислоты бескислородные и кислородсодержащие, средние соли. По формуле определять степени окисления для классификации оксидов металлов на основные, амфотерные и кислотные оксиды. (Знать исключения: BeO, ZnO, SnO, PbO не относятся к основным оксидам, а относятся к амфотерным, несмотря на степень окисления металла +2). Оксиды неметаллов независимо от степени окисления относить к кислотным оксидам, за исключением несолеобразующих CO, NO, N_2O, SiO. По формуле определять заряд иона, чтобы гидроксиды металлов классифицировать на основания и амфотерные гидроксиды. (Знать исключения: $Be(OH)_2$, $Zn(OH)_2$, $Sn(OH)_2$ и $Pb(OH)_2$ не относятся к основаниям, а относятся к амфотерным гидроксидам, несмотря на заряд металла 2+).

Обучающиеся при выполнении данного задания должны уметь применять навыки работы с Периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева и таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде.

1. Из предложенного перечня веществ выберите кислотный оксид и основание.

1) CO 2) $Mg(OH)_2$ 3) SO_2 4) $NaClO_4$ 5) $Al(OH)_3$

Запишите в поле ответа сначала номер кислотного оксида, а затем номер основания.
Ответ: 32

2. Из предложенного перечня веществ выберите кислотный оксид и щёлочь.

1) HCl 2) $Ca(OH)_2$ 3) NO 4) SO_2 5) $Cu(OH)_2$

Запишите в поле ответа сначала номер кислотного оксида, а затем номер щёлочи.
Ответ: 42

3. Из предложенного перечня веществ выберите кислотный оксид и кислоту.

1) NO 2) $Ca(OH)_2$ 3) CO_2 4) $HClO_4$ 5) $KMnO_4$

Запишите в поле ответа сначала номер кислотного оксида, а затем номер кислоты.
Ответ: 34

4. Из предложенного перечня веществ выберите основный оксид и кислоту.

1) $HClO_4$ 2) NH_4NO_3 3) CaO 4) SO_2 5) $Fe(OH)_3$

Запишите в поле ответа сначала номер основного оксида, а затем номер кислоты.
Ответ: 31

5. Из предложенного перечня веществ выберите кислотный оксид и щёлочь.

1) H_3PO_4 2) NO 3) P_2O_5 4) $NaOH$ 5) $Cu(OH)_2$

Запишите в поле ответа сначала номер кислотного оксида, а затем номер щёлочи.
Ответ: 34

6. Из предложенного перечня веществ выберите осно́вный оксид и основание.

1) ZnO 2) $Al(OH)_3$ 3) $Ba(OH)_2$ 4) CO 5) K_2O

Запишите в поле ответа сначала номер осно́вного оксида, а затем номер основания.
Ответ: 53

7. Из предложенного перечня веществ выберите основание и кислоту.

1) $Al(OH)_3$ 2) $Ca(OH)_2$ 3) HF 4) MgO 5) CH_4

Запишите в поле ответа сначала номер основания, а затем номер кислоты.
Ответ: 23

8. Из предложенного перечня веществ выберите амфотерный оксид и амфотерный гидроксид.

1) Ag_2O 2) NO_2 3) ZnO 4) $Al(OH)_3$ 5) $Ba(OH)_2$

Запишите в поле ответа сначала номер амфотерного оксида, а затем номер амфотерного гидроксида.
Ответ: 34
9. Из предложенного перечня веществ выберите кислотный оксид и кислоту.

1) Na_2SO_3 2) $Be(OH)_2$ 3) Cl_2O_7 4) H_2S 5) NO

Запишите в поле ответа сначала номер кислотного оксида, а затем номер кислоты.
Ответ: 34
10. Из предложенного перечня веществ выберите несолеобразующий оксид и амфотерный оксид.

1) Cr_2O_3 2) CaO 3) P_2O_5 4) N_2O 5) CO_2

Запишите в поле ответа сначала номер несолеобразующего оксида, а затем номер амфотерного оксида.
Ответ: 41

ЗАДАНИЕ № 8

Задания базового уровня, где из пяти предложенных ответов необходимо выбрать два верных ответа. Для выбора ответа предложены формулы (названия) веществ.

Для успешного выполнения задания № 8 обучающимся необходимо знать химические свойства простых веществ: металлов - щелочных, щелочноземельных, Mg, Al, Fe, Cu и неметаллов - H_2, галогенов, O_2, S, N_2, P, C, Si. Химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Определять характер оксида как по формуле, так и по названию вещества. Знать химические свойства нелетучих оксидов SiO_2, ZnO и Al_2O_3, способных при нагревании вступать в химическую реакцию с солями карбонатами и сульфитами. Знать, что оксиды могут принимать участие в окислительно-восстановительных реакциях: «недоокисленные» оксиды могут вступать в химическую реакцию с кислородом; оксиды металлов (за исключением щелочных и щелочноземельных) могут восстанавливаться с помощью H_2, C, CO, NH_3 (пирометаллургия) и Ca, Mg, Al (металлотермия) - активные металлы замещают менее активные из их оксидов.

Обучающиеся при выполнении данного задания должны уметь применять навыки работы с Периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде и электрохимическим рядом напряжений металлов.

1. Какие два из перечисленных веществ вступают в реакцию с хлором?

1) Cu 2) $FeCl_2$ 3) SiO_2 4) H_2SO_4 5) Na_2O

Запишите номера выбранных ответов
Ответ: 12|21

2. Какие два из перечисленных веществ <u>не вступают</u> в реакцию с магнием?

1) Na_2SO_4 2) HNO_3 3) Br_2 4) $CuCl_2$ 5) KOH

Запишите номера выбранных ответов.
Ответ: 15|51

3. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с оксидом алюминия:

1) $Cu(OH)_2$ 2) HNO_3 3) O_2 4) $Be(OH)_2$ 5) Na_2O
Ответ: 25|52

4. Из предложенного перечня выберите две пары веществ, которые реагируют с раствором гидроксида натрия:

1) MgO и NO
2) NO_2 и CuO
3) FeO и ZnO
4) CO_2 и Al_2O_3
5) ZnO и P_2O_5
Ответ: 45|54
5. Из предложенного перечня выберите две пары веществ, каждое из которых реагирует с разбавленной серной кислотой:

1) SiO_2 и MnO_2
2) CO и CO_2
3) BaO и NO
4) Na_2O и Al_2O_3
5) CuO и ZnO
Ответ: 45|54

6. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с оксидом фосфора(V):

1) вода
2) оксид серы(IV)
3) сероводород
4) оксид натрия
5) аммиак
Ответ: 14|41

7. Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция которых с водой приводит к образованию кислоты:

1) оксид углерода(IV)
2) оксид фосфора(V)
3) оксид натрия
4) оксид азота(II)
5) оксид углерода(II)
Ответ: 12|21
8. Из предложенного перечня выберите две пары веществ, между которыми возможна реакция:

1) оксид алюминия и оксид натрия

2) оксид калия и оксид бария
3) оксид углерода(IV) и оксид серы(VI)
4) оксид лития и оксид серы(IV)
5) оксид железа(III) и оксид цинка
Ответ: 14|41
9. Из предложенного перечня выберите две пары веществ, с каждым из которых реагирует оксид цинка:

1) гидроксид меди(II) и соляная кислота
2) оксид калия и хлорид калия
3) оксид натрия и гидроксид натрия
4) вода и серная кислота
5) оксид серы(VI) и серная кислота
Ответ: 35|53
10. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые не реагируют с водой:

1) оксид калия
2) оксид алюминия
3) оксид кремния(IV)
4) оксид кальция
5) оксид серы(IV)
Ответ: 23|32

ЗАДАНИЕ № 9

Задание повышенного уровня на соответствие: реагирующие вещества – продукты взаимодействия.

Для успешного выполнения задания № 9 обучающимся необходимо знать химические свойства простых веществ: металлов - щелочных, щелочноземельных, Mg, Al, Fe, Cu и неметаллов - H_2, галогенов, O_2, S, N_2, P, C, Si. Химические свойства оксидов: осно́вных, амфотерных, кислотных. Знать химические свойства нелетучих оксидов SiO_2, ZnO и Al_2O_3, способных при нагревании вступать в химическую реакцию с солями карбонатами и сульфитами. Знать, что оксиды могут принимать участие в окислительно-восстановительных реакциях: «недоокисленные» оксиды могут вступать в химическую реакцию с кислородом; оксиды металлов (за исключением щелочных и щелочноземельных) могут восстанавливаться с помощью H_2, C, CO, NH_3 (пирометаллургия) и Ca, Mg, Al (металлотермия) - активные металлы замещают менее активные из их оксидов. Знать химические свойства щелочей, нерастворимых оснований, амфотерных гидроксидов, кислот и средних солей. Знать возможные способы получения кислых солей: средняя соль + кислотный оксид+ вода (кислота); щёлочь + кислотный оксид (кислота) в избытке. Знать особенности химических свойств концентрированной H_2SO_4, концентрированной и разбавленной HNO_3. Знать термическое разложение сложных веществ, в том числе разложение нитратов.

Обучающиеся при выполнении данного задания должны уметь применять навыки работы с Периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде и электрохимическим рядом напряжений металлов.

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

А) $Na_2CO_3 + HCl$

Б) $Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$

В) $Na_2CO_3 + CaCl_2$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

1) $NaCl + CO_2 + H_2O$

2) $NaHCO_3 + HCl$

3) $NaOH + NaHCO_3$

4) $NaHCO_3$

5) $NaCl + CaCO_3$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Ответ: 145

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

А) $H_2SO_4 + MgO$

Б) $H_2SO_4 + Mg(OH)_2$

В) $Mg + H_2S$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

1) $MgSO_4 + H_2O$

2) $MgSO_4 + H_2$

3) $MgS + H_2O$

4) $MgH_2 + S$

5) $MgS + H_2$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Ответ: 115

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

А) $H_2SO_4(к) + Cu$

Б) $H_2SO_4(р) + Na_2S$

В) $H_2SO_3 + Na_2O$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

1) $CuSO_4 + H_2$

2) $CuSO_4 + H_2O + SO_2$

3) $Na_2SO_4 + H_2$

4) $Na_2SO_4 + H_2S$

5) $Na_2SO_3 + H_2O$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Ответ: 245

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

А) $AgNO_3 + BaCl_2$

Б) $Ba(NO_3)_2 + H_2SO_4$

В) $Na_2CO_3 + HCl$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

1) $Ba(NO_3)_2 + AgCl$

2) $BaSO_4 + H_2$

3) $BaSO_4 + HNO_3$

4) $NaCl + H_2O + C$

5) $NaCl + H_2O + CO_2$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Ответ: 135

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

А) $HCl + Fe$

Б) $H_2SO_4 + Fe_2O_3$

В) $HNO_3(к) + Cu$

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

1) $FeCl_2 + H_2$

2) $FeCl_3 + H_2$

3) $Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$

4) $Cu(NO_3)_2 + H_2$

5) $Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Ответ: 135

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $NaOH + CuSO_4$	1) $Cu(NO_3)_2 + H_2S$
Б) $CuSO_4 + H_2O$	2) $Cu(OH)_2 + NaHSO_4 + H_2O$
В) $CuS + HNO_3$ (конц.)	3) $Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$
	4) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$
	5) $Cu(NO_3)_2 + S + NO_2 + H_2O$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Ответ: 345

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $Al + NaOH + H_2O \rightarrow$	1) $AlCl_3 + H_2$
Б) $Al_2O_3 + NaOH \rightarrow$	2) $AlCl_3 + H_2O$
В) $Al(OH)_3 + HCl \rightarrow$	3) $Na[Al(OH)_4] + H_2$
	4) $NaAlO_2 + H_2O$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Ответ: 342

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $Zn + HNO_3$(конц.) $\rightarrow$	1) $ZnO + NO_2 + O_2$
Б) $Zn + HNO_3$(разб.) $\rightarrow$	2) $Zn(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$
В) $Zn(NO_3)_2 \xrightarrow{t}$	3) $Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$
	4) $Zn(NO_3)_2 + H_2$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Ответ: 231

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $Mg + H_2SO_4(конц.) \rightarrow$	1) $MgSO_4 + H_2O$
Б) $MgO + H_2SO_4 \rightarrow$	2) $MgSO_4 + H_2S + H_2O$
В) $MgO + SO_3 \rightarrow$	3) $MgSO_4 + H_2$
	4) $MgSO_4$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Ответ: 214

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $NO_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow$	1) $Ba(NO_3)_2 + H_2$
Б) HNO_3 (разб.) $+ BaO \rightarrow$	2) $Ba(NO_3)_2 + H_2O$
В) HNO_3 (разб.) $+ Ba \rightarrow$	3) $Ba(NO_3)_2 + Ba(NO_2)_2 + H_2O$
	4) $Ba(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Ответ: 324

ЗАДАНИЕ № 10

Задание повышенного уровня на соответствие: формула (название) вещества – реагенты.

Для успешного выполнения задания № 10 обучающимся необходимо знать химические свойства простых веществ: металлов - щелочных, щелочноземельных, Mg, Al, Fe, Cu и неметаллов - H_2, галогенов, O_2, S, N_2, P, C, Si. Химические свойства оксидов: оснóвных, амфотерных, кислотных. Знать химические свойства нелетучих оксидов SiO_2, ZnO и Al_2O_3, способных при нагревании вступать в химическую реакцию с солями карбонатами и сульфитами. Знать, что оксиды могут принимать участие в окислительно-восстановительных реакциях: «недоокисленные» оксиды могут вступать в химическую реакцию с кислородом; оксиды металлов (за исключением щелочных и щелочноземельных) могут восстанавливаться с помощью H_2, C, CO, NH_3 (пирометаллургия) и Ca, Mg, Al (металлотермия) - активные металлы замещают менее активные из их оксидов. Знать химические свойства щелочей, нерастворимых оснований, амфотерных гидроксидов, кислот и средних солей. Знать возможные способы получения кислых солей: средняя соль + кислотный оксид+ вода (кислота); щёлочь + кислотный оксид (кислота) в избытке. Знать особенности химических свойств концентрированной H_2SO_4, концентрированной и разбавленной HNO_3.

Обучающиеся при выполнении данного задания должны уметь применять навыки работы с Периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде и электрохимическим рядом напряжений металлов.

1. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) Ca
Б) CO_2
В) $AlCl_3$

РЕАГЕНТЫ

1) HNO_3, Na_2SO_4
2) KOH, CaO
3) $Ba(OH)_2$, $AgNO_3$
4) H_2O, HCl

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Ответ: 423

2. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) S
Б) $CuSO_4$
В) $NaOH$

РЕАГЕНТЫ

1) $FeCl_3$, SO_2
2) O_2, Zn
3) Fe, $BaCl_2$
4) Ag, CaO

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Ответ: 231

3. Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых оно может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) Br_2
Б) SiO_2
В) $Ca(OH)_2$

РЕАГЕНТЫ

1) CO_2, HCl
2) HI, $NaOH$
3) $NaNO_3$, H_2SO_4
4) HF, C

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Ответ: 241

4. Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых оно может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) Cu
Б) $MgBr_2$
В) $NaOH$

РЕАГЕНТЫ

1) CaO, HCl
2) O_2, H_2SO_4 (конц.)
3) CO_2, $ZnSO_4$
4) Na_3PO_4, KOH

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Ответ: 243

5. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) Ca
Б) SiO_2
В) $Ba(OH)_2$

РЕАГЕНТЫ

1) Na_2O, $Ca(OH)_2$
2) Ag, K_2SO_4
3) O_2, H_2O
4) SO_2, $Al(OH)_3$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Ответ: 314

6. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) Fe
Б) SO_3
В) $Ca(OH)_2$

РЕАГЕНТЫ

1) CaO, N_2
2) H_2O, Na_2O
3) CO_2, Al_2O_3
4) HCl, O_2

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Ответ: 423

7. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) C	1) Cl_2, H_2SO_4 (конц.)
Б) Al_2O_3	2) Mg, $AgNO_3$ (р-р)
В) $CuCl_2$	3) KOH, HCl (р-р)
	4) N_2, K_2SO_4 (р-р)

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Ответ: 132

8. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	**РЕАГЕНТЫ**
А) Al	**1)** KOH, $CaCO_3$
Б) SiO_2	**2)** H_2O, Na_2SO_4
В) $Ca(OH)_2$	**3)** $Ba(OH)_2$, HNO_3
	4) SO_2, HCl

А	Б	В

Ответ: 314

9. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) сера	1) CO_2, Na_2SO_4 *(р-р)*
Б) оксид цинка	2) $NaOH$, P_2O_5
В) хлорид алюминия	3) $AgNO_3$, KOH *(р-р)*
	4) H_2SO_4 (к.), O_2

А	Б	В

Ответ: 423

10. Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) магний	1) CO_2, Na_2SO_4
Б) оксид железа(II)	2) $NaOH$, SO_3

В) гидроксид бария

3) H_2O, HCl

4) H_2SO_4, CO

А	Б	В

Ответ: 341

ЗАДАНИЕ № 21

Задание высокого уровня со свободным выбором ответа.

Для успешного выполнения задания № 21 обучающиеся должны уметь записывать уравнения, доказывающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ, уравнения реакций ионного обмена на основе знаний условий их осуществления.

Упражнение о взаимосвязи различных классов неорганических веществ основаны на знаниях химических свойств простых веществ: металлов - щелочных, щелочноземельных, Mg, Al, Fe, Cu и неметаллов - H_2, галогенов, O_2, S, N_2, P, C, Si. Химических свойств аммиака. Химических свойств оксидов: оснóвных, амфотерных, кислотных. Химических свойств нелетучих оксидов SiO_2, ZnO и Al_2O_3, способных при нагревании вступать в химическую реакцию с солями карбонатами и сульфитами. Основаны на знаниях о участии оксидов в окислительно-восстановительных реакциях: «недоокисленные» оксиды могут вступать в химическую реакцию с кислородом; оксиды металлов (за исключением щелочных и щелочноземельных) могут восстанавливаться с помощью H_2, C, CO, NH_3 (пирометаллургия) и Ca, Mg, Al (металлотермия) - активные металлы замещают менее активные из их оксидов. Основаны на знаниях химических свойств щелочей, нерастворимых оснований, амфотерных гидроксидов, кислот и средних солей. Возможных способах получения кислых солей: средняя соль + кислотный оксид+ вода (кислота); щёлочь + кислотный оксид (кислота) в избытке. Особенностях химических свойств концентрированной H_2SO_4, концентрированной и разбавленной HNO_3. Основаны на знании термического разложение сложных веществ, в том числе разложение нитратов. Основаны на знании особенности окисления бинарных соединений кислородом: $H_2S + O_2$ (в избыт.); $H_2S + O_2$ (в недост.); обжиг сульфидных руд ZnS, CuS, FeS, FeS_2; $NH_3 + O_2$ (горение); $NH_3 + O_2$ (каталитическое окисление).

Обучающиеся при выполнении данного задания должны уметь применять навыки работы с Периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде и электрохимическим рядом напряжений металлов.

1. Дана схема превращений:

$$Li_2O \rightarrow X \rightarrow LiCl \rightarrow LiNO_3$$

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для последней реакции составьте сокращённое ионное уравнение.
Решение. Напишем уравнения реакций для превращений:

1. $Li_2O + H_2O = 2LiOH$.
2. $LiOH + HCl = LiCl + H_2O$.
3. $LiCl + AgNO_3 = LiNO_3 + AgCl\downarrow$.

Составим сокращённое ионное уравнение для третьей реакции:
4. $Ag^+ + Cl^- = AgCl\downarrow$.

2. Дана схема превращений:

$$Al \rightarrow AlCl_3 \rightarrow X \xrightarrow{t} Al_2O_3$$

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращенное ионное уравнение.
Решение. Напишем уравнения реакций для превращений:
1. $2Al + 3Cl_2 = 2AlCl_3$.
2. $AlCl_3 + 3NaOH = Al(OH)_3 \downarrow + 3NaCl$ (не допускать избытка щёлочи).
3. $2Al(OH)_3 = Al_2O_3 + 3H_2O$ (при нагревании).

Составим сокращённое ионное уравнение для второй реакции:
4. $Al^{3+} + 3OH^- = Al(OH)_3\downarrow$.

3. Дана схема превращений:

$$Zn \xrightarrow{H_2SO_4(\text{разб.})} X \rightarrow ZnS \rightarrow ZnO$$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.
Решение. Напишем уравнения реакций для превращений:
1. $Zn + H_2SO_4(\text{раств.}) = ZnSO_4 + H_2\uparrow$.
2. $ZnSO_4 + Na_2S = ZnS\downarrow + Na_2SO_4$.
3. $2ZnS + 3O_2 = 2ZnO + 2SO_2 \uparrow$ (при нагревании).

Составим сокращённое уравнение для второй реакции:
4. $Zn^{2+} + S^{2-} = ZnS\downarrow$.

4. Дана схема превращений:

$$Fe_2O_3 \rightarrow Fe \xrightarrow{Cl_2} X \rightarrow Fe(OH)_3.$$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для последней реакции составьте сокращённое ионное уравнение.
Решение. Составим уравнения реакций для цепочки превращений:
1. $Fe_2O_3 + 3H_2 = 2Fe + 3H_2O$
2. $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$
3. $FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3 \downarrow + 3NaCl$

Напишем сокращённое ионное уравнение для третьей реакции:
4. $Fe^{3+} + 3OH^- = Fe(OH)_3 \downarrow$

5. Дана схема превращений:

$Cu(NO_3)_2 \rightarrow CuO \rightarrow X \rightarrow CuCl_2$ (X — сложное вещество)

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для последней реакции составьте сокращенное ионное уравнение.
Решение. Составим уравнения реакций:
1. $2Cu(NO_3)_2 = 2CuO\downarrow + 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow$ (при нагревании).
2. $CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$.
3. $CuSO_4 + BaCl_2 = CuCl_2 + BaSO_4 \downarrow$.

Напишем сокращённое ионное уравнение для третьей реакции:
4. $SO_4^{2-} + Ba^{2+} = BaSO_4 \downarrow$.

6. Дана схема превращений:

$$\text{медь} \rightarrow \text{нитрат меди}(II) \xrightarrow{+KOH} X \rightarrow \text{оксид меди}(II)$$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.
Решение. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:
1) $Cu + 4HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2\uparrow + 2H_2O$
или $Cu + 2AgNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2Ag$
2) $Cu(NO_3)_2 + 2KOH \longrightarrow Cu(OH)_2\downarrow + 2KNO_3$
3) $Cu(OH)_2 \xrightarrow{t} CuO + H_2O$
Составлено сокращенное ионное уравнение
4) $Cu^{2+} + 2OH^- \longrightarrow Cu(OH)_2\downarrow$

7. Дана схема превращений:

$N_2 \longrightarrow X \longrightarrow (NH_4)_2SO_4 \longrightarrow NH_4Cl.$

Напишите молекулярные уравнения, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для третьего превращения составьте сокращённое ионное уравнение.
Решение. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:
1. $N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2NH_3$;
2. $2NH_3 + H_2SO_4 = (NH_4)_2SO_4$;
3. $(NH_4)_2SO_4 + BaCl_2 = 2NH_4Cl + BaSO_4$;
Составлено сокращённое ионное уравнение третьего превращения:

4. $Ba^{2+} + SO_4{}^{2-} = BaSO_4\downarrow$.

8. Дана схема превращений:

$$(NH_4)_2SO_4 \rightarrow NH_4Cl \xrightarrow{NaOH} X \rightarrow N_2.$$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для первого превращения составьте сокращённое ионное уравнение реакции.

Решение. Напишем уравнения реакций:

1. $(NH_4)_2SO_4 + BaCl_2 = 2NH_4Cl + BaSO_4\downarrow$.
2. $NH_4Cl + NaOH = NH_3\uparrow + NaCl + H_2O$.
3. $4NH_3 + 3O_2 = 2N_2 \uparrow + 6H_2O$ (при нагревании, без катализатора).

Составим сокращённое ионное уравнение для первой реакции:

4. $SO_4^{2-} + Ba^{2+} = BaSO_4 \downarrow$.

9. Дана схема превращений:

$$CaO \rightarrow X \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCl_2$$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для последней реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

Решение. Напишем уравнения реакции, соответствующие схеме превращений:

1) $CaO + CO_2 = CaCO_3$
2) $CaCO_3 + H_2O + CO_2 = Ca(HCO_3)_2$
3) $Ca(HCO_3)_2 + 2HCl = CaCl_2 + 2H_2O + 2CO_2$

Составим сокращённое ионное уравнение для последнего превращения:

4) $HCO_3^- + H^+ = H_2O + CO_2$

10. Дана схема превращений:

$$Al_2O_3 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 \longrightarrow X \longrightarrow Na[Al(OH)_4].$$

Напишите молекулярные уравнения, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второго превращения составьте сокращённое ионное уравнение.

Решение. Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

1) $Al_2O_3 + 3H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2O$;
2) $Al_2(SO_4)_3 + 6NaOH = 3Na_2SO_4 + 2Al(OH)_3\downarrow$;
3) $Al(OH)_3\downarrow + NaOH = Na[Al(OH)_4]$;

Составлено сокращённое ионное уравнение второго превращения:

4) $Al^{3+} + 3OH^- = Al(OH)_3\downarrow$.