

МКОУ «Симбирская средняя общеобразовательная школа»

**Методические рекомендации
для выполнения
мысленного эксперимента по химии
(задание №22)
в рамках подготовки
к основному государственному экзамену
(ОГЭ)**

Автор: И.А.Иноземцева

с. Симбирка

2019год

Данные методические рекомендации полностью соответствуют новому образовательному стандарту и предназначены для проверки уровня усвоения знаний по отдельным темам курса химии основной школы и подготовки обучающихся к выполнению мысленного эксперимента (задание №22) Основного Государственного Экзамена (ОГЭ).

В рекомендациях приведен краткий теоретический справочник и тестовые задания для тематического контроля, предшествующие выполнению основного задания и примеры решения заданий.

Данное пособие предназначено учителям, обучающимся, репетиторам, родителям.

Сведения об авторе:

ФИО: Иноземцева И.А.

Должность, место работы: учитель химии МКОУ «Симбирская СОШ»

Квалификационная категория: высшая

Контактный телефон: 8-384-593-61-10

8-960-932-56-12

Содержание

Пояснительная записка	3
Часть 1. Краткий теоретический справочник	
1.1 Классификация неорганических веществ.....	4
1.2 Классификация оксидов	5
1.3 Классификация гидроксидов.....	6
1.4 Классификация кислот.....	7
1.5 Классификация солей.....	8
Часть 2. Тренировочные задания	
2.1 Классификация простых (сложных) веществ.....	9-12
2.2 Химические свойства простых веществ.....	13-15
2.3 Химические свойства оксидов.....	16-18
2.4 Химические свойства гидроксидов и кислот.....	19-21
2.5 Химические свойства солей.....	22-24
2.6 Качественные реакции на ионы и признаки реакций.....	25-27
2.7 Практико-ориентированное задание (№22) с решением.....	28-31
Список литературы	32
Приложения	33-37

Пояснительная записка

Основной государственный экзамен (ОГЭ) — это относительно новая форма проведения выпускных экзаменов в 9-м классе школы. Подготовка к ОГЭ – это всегда ответственный процесс. И от того, насколько грамотно будет построен этот процесс, зависит результат наших учеников. Основной метод подготовки – решение типовых и тренировочных заданий с выявлением имеющихся пробелов в знаниях. Задания «мысленного эксперимента» традиционно вызывают затруднения, т.к. требуют учета особенностей проведения эксперимента, агрегатного состояния веществ, правильной интерпретации визуальных эффектов реакций. Основная задача тестирования - не только итоговый контроль, но и своевременная диагностика усвоения знаний. Для решения этой задачи в данном методическом пособии рассматриваются как теоретические основы, так и тестовые задания по разделам, а не по вариантам, так как выполнение заданий по вариантам не формирует общего подхода к их решению, наиболее эффективен поэлементный контроль знаний.

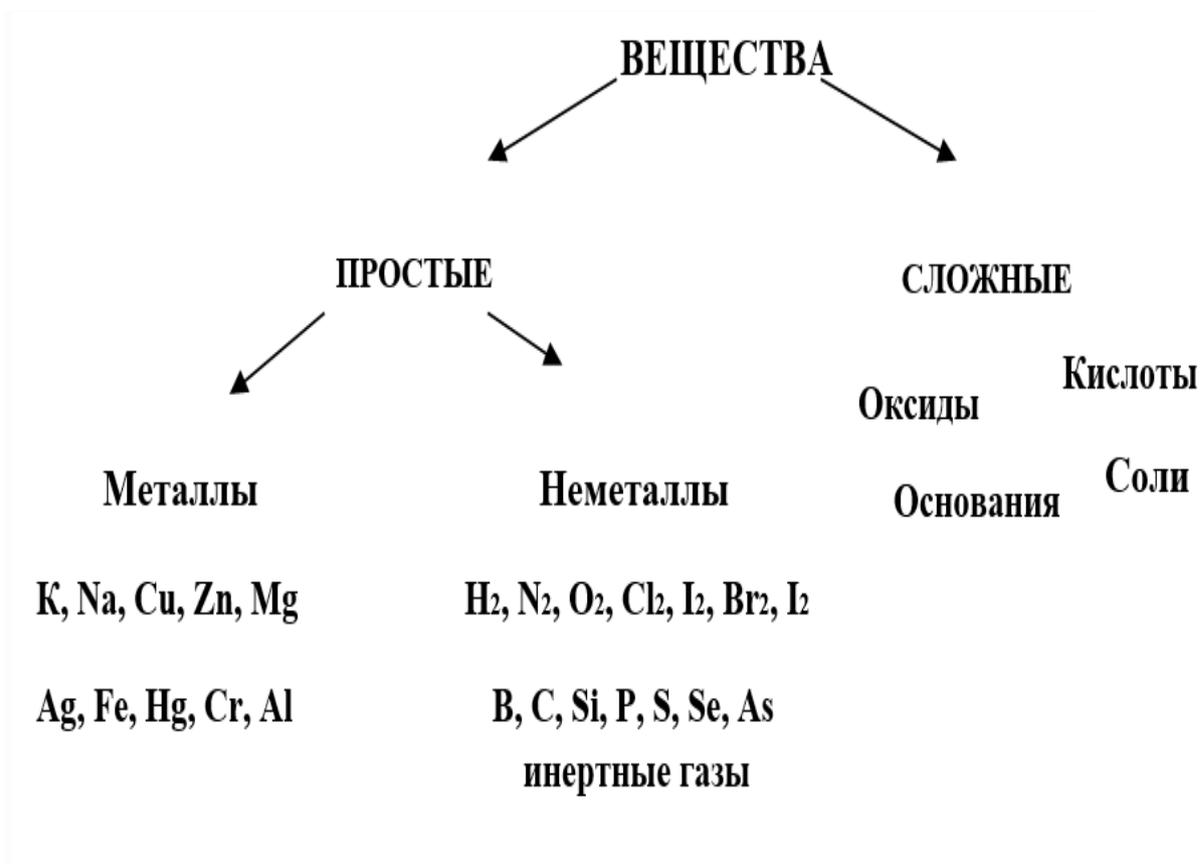
Данные методические рекомендации полностью соответствуют новому образовательному стандарту и предназначены для проверки уровня усвоения знаний по курсу химии основной школы и подготовки обучающихся к выполнению мысленного эксперимента (задание №22).

Цель: оказание методической помощи педагогам-практикам, обучающимся, репетиторам, родителям по вопросу подготовки обучающихся к выполнению практико-ориентированного задания по химии.

Овладение опытом, предлагаемым данными методическими рекомендациями, может стать основой для создания подобных тематических тестов при подготовке к ОГЭ и ЕГЭ по разным образовательным дисциплинам.

Часть 1. Краткий теоретический справочник

1.1 Классификация неорганических веществ



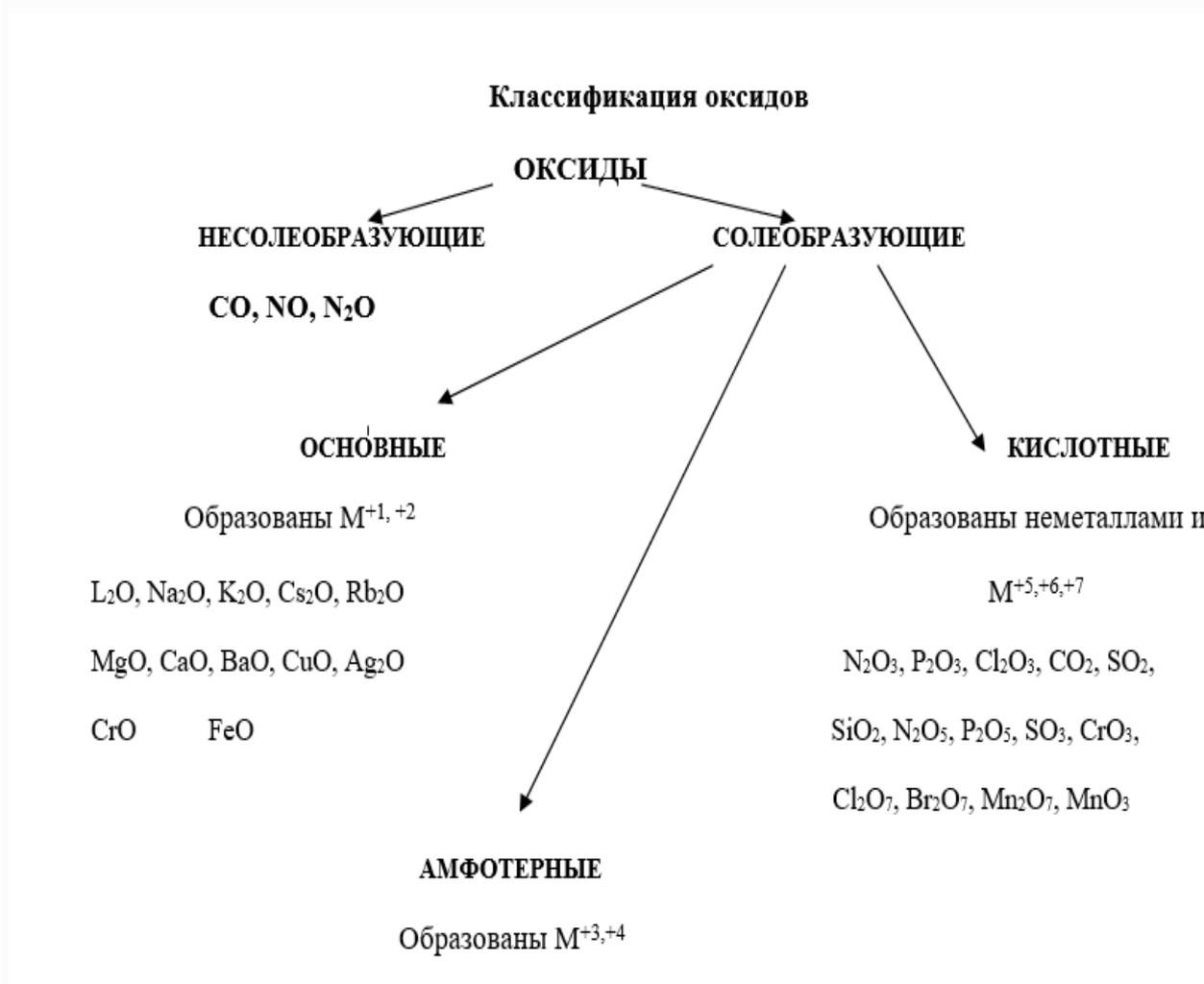
Пример задания:

К простым веществам относится:

- 1) Аммиак
- 2) Графит
- 3) Вода
- 4) Угарный газ

1.2 Классификация оксидов

Рассмотрим классификацию оксидов. Оксиды - это соединения кислорода с другими элементами. В зависимости от того, с каким элементом кислород образует соединение, оксиды делятся на основные, кислотные и амфотерные. Основные оксиды образуют металлы в степенях окисления +1 и +2, кислотные оксиды - неметаллы, переходные металлы или металлы с валентностью +3 или +4 образуют амфотерные оксиды.



Пример задания:

Основный оксид-это:

- 1) оксид фосфора (V)
- 2) оксид кальция
- 3) оксид углерода (IV)
- 4) оксид цинка

1.3 Классификация гидроксидов

Гидроксиды - продукты соединения оксидов с водой. В зависимости от того, какой был оксид, гидроксиды делятся на основания, кислоты и амфотерные основания. Основные оксиды образуют основания, кислотные, соответственно, кислоты, амфотерные оксиды образуют амфотерные основания - вещества, проявляющие свойства и кислот и оснований. В свою очередь основания делятся на растворимые - щелочи, и нерастворимые.



Пример задания:

Формула щёлочи:

- 1) MgOHCl
- 2) NaCl
- 3) HClO
- 4) KOH

1.4 Классификация кислот

Кислоты имеют различные классификации. Существуют кислородсодержащие и бескислородные кислоты. Отличие первых от вторых состоит в том, что первые содержат в своей молекуле кислород, а вторые состоят только из элемента и водорода (HCl, например). Бескислородные кислоты образуются непосредственно при взаимодействии элемента (Cl₂) и водорода (H₂), в то время как кислородсодержащие кислоты образуются взаимодействием оксидов с водой.

Классификация по основности подразумевает количество протонов, отдаваемое молекулой кислоты при полной диссоциации. Одноосновные кислоты диссоциируют с образованием одного протона, двухосновные - двух, и так далее.

Классификация по степени диссоциации показывает, насколько легко проходит диссоциация (отрыв протона от молекулы кислоты). В зависимости от этого различают сильные и слабые кислоты.



Пример задания:

Формула сернистой кислоты:

- 1) H₂S
- 2) H₂SO₄
- 3) H₂SO₃
- 4) H₂S₂O₇

1.5 Классификация солей



Соли делятся на средние, кислые и основные. В кислых солях присутствует протон, в основных - гидроксигруппа. Кислые соли представляют собой продукт взаимодействия избытка кислоты с основанием, основные соли - наоборот - продукт взаимодействия избытка основания с кислотой.

Пример задания:

Соли азотной кислоты называются:

- 1) Нитридами
- 2) Нитратами
- 3) Нитритами
- 4) Аммонийными

Подведем небольшой итог:

Оксиды – сложные вещества, состоящие из двух химических элементов, один из которых - кислород.

Основания – это сложные вещества, состоящие из ионов металла и гидроксид-ионов.

Кислоты – это сложные вещества, состоящие из ионов водорода и кислотных остатков.

Соли – это сложные вещества, состоящие из ионов металла и кислотных остатков.

Часть 2. Тренировочные задания

2.1 Классификация простых (сложных) веществ

1. Гидроксиду натрия соответствует формула

- 1) NaH
- 2) NaOH
- 3) NaHCO_3
- 4) Na_2CO_3

2. Вещества, формулы которых — $\text{Al}(\text{OH})_3$ и HCl являются соответственно

- 1) амфотерным гидроксидом и кислотой
- 2) амфотерным гидроксидом и солью
- 3) основанием и кислотой
- 4) основанием и солью

3. Вещества, формулы которых — SO_3 и NaCl являются соответственно

- 1) основным оксидом и кислотой
- 2) кислотным оксидом и солью
- 3) кислотным оксидом и кислотой
- 4) амфотерным оксидом и кислотой

4. К сложным веществам относится

- 1) иод
- 2) графит
- 3) воздух
- 4) сода

5. Названия только простых веществ записаны в ряду:

- 1) оксид магния, оксид серы(IV)
- 2) углекислый газ, угарный газ
- 3) железо, аммиак
- 4) алмаз, графит

6. Даны вещества: вода, кислород и аммиак. Среди них к сложным веществам относится(-ятся):
- 1) только вода
 - 2) только кислород
 - 3) кислород и аммиак
 - 4) вода и аммиак
7. Даны вещества: сера, белый фосфор и азотная кислота. Среди них к простым веществам относится(-ятся)
- 1) только сера
 - 2) только белый фосфор
 - 3) белый фосфор и азотная кислота
 - 4) сера и белый фосфор
8. Вещества, формулы которых — CaO и HNO_3 , являются соответственно
- 1) амфотерным оксидом и солью
 - 2) основным оксидом и кислотой
 - 3) основным оксидом и основанием
 - 4) амфотерным гидроксидом и солью
9. Формулам NO и $\text{Cu}(\text{OH})_2$ соответствуют названия
- 1) оксид азота(I) и гидроксид меди(I)
 - 2) оксид азота(II) и гидроксид меди(I)
 - 3) оксид азота(II) и гидроксид меди(II)
 - 4) оксид азота(IV) и гидроксид меди(II)
10. Карбонат кальция и оксид калия являются соответственно
- 1) простым и сложным веществами
 - 2) простыми веществами
 - 3) сложным и простым веществами
 - 4) сложными веществами
11. Хлороводород и водород являются соответственно
- 1) простыми веществами
 - 2) сложными веществами
 - 3) простым и сложным веществами
 - 4) сложным и простым веществами

12. Азот и аммиак являются соответственно

- 1) простым и сложным веществами
- 2) сложным и простым веществами
- 3) сложными веществами
- 4) простыми веществами

13. Сложным является каждое из двух веществ:

- 1) кислород и озон
- 2) белый фосфор и азотная кислота
- 3) серная кислота и кварц
- 4) вода и барий

14. Сложным является каждое из двух веществ

- 1) вода и хлор
- 2) вода и водород
- 3) водород и кварц
- 4) бензол и вода

15. Сложным является каждое из двух веществ:

- 1) азот и озон
- 2) красный фосфор и серная кислота
- 3) соляная кислота и вода
- 4) водород и калиевая селитра

16. Сложным является каждое из двух веществ:

- 1) вода и озон
- 2) вода и азотная кислота
- 3) азот и кварц
- 4) вода и натрий

17. Вещества, формулы которых — ZnO и $AgNO_3$, являются соответственно

- 1) основным оксидом и кислотой
- 2) амфотерным гидроксидом и солью
- 3) амфотерным оксидом и солью
- 4) основным оксидом и основанием

18. Вещества, формулы которых — MgO и $Mg(OH)_2$, являются соответственно

- 1) основным оксидом и кислотой
- 2) амфотерным гидроксидом и солью
- 3) амфотерным оксидом и солью
- 4) основным оксидом и основанием

19. Вещества, формулы которых — Al_2O_3 и $Ca(NO_3)_2$ являются соответственно

- 1) основным оксидом и кислотой
- 2) амфотерным гидроксидом и солью
- 3) амфотерным оксидом и солью
- 4) основным оксидом и основанием

20. Даны оксиды: А — оксид натрия, Б — оксид кальция, В — оксид цинка.
Среди них к основным оксидам относят

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) А и Б
- 4) А, Б и В

2.2 Химические свойства простых веществ

1. Железо реагирует с

- 1) хлоридом кальция
- 2) бромом
- 3) оксидом натрия
- 4) гидроксидом натрия

2. Хлор реагирует с

- 1) азотной кислотой
- 2) сульфатом алюминия
- 3) кислородом
- 4) бромидом кальция

3. Фосфор реагирует с

- 1) аммиаком
- 2) оксидом углерода(IV)
- 3) хлором
- 4) соляной кислотой

4. Какой из указанных металлов вступает в реакцию с соляной кислотой?

- 1) серебро
- 2) золото
- 3) алюминий
- 4) медь

5. С медью не реагирует

- 1) хлорид железа(II) (р-р)
- 2) серная кислота (конц.)
- 3) кислород
- 4) хлор

6. Водород не реагирует с

- 1) оксидом меди(II)
- 2) хлором
- 3) гидроксидом натрия
- 4) кислородом

7. В реакцию с водой при комнатной температуре вступают оба вещества пары

- 1) кислород и углерод
- 2) магний и сера
- 3) алюминий и фосфор
- 4) натрий и кальций

8. Водород реагирует с

- 1) медью
- 2) оксидом меди(II)
- 3) сульфатом меди(II)
- 4) гидроксидом меди(II)

9. Кислород непосредственно не взаимодействует

- 1) хлором
- 2) фосфором
- 3) серой
- 4) железом

10. Алюминий образует сульфат алюминия при взаимодействии с

- 1) серой
- 2) серной кислотой
- 3) сернистой кислотой
- 4) сероводородом

11. Фосфор не реагирует

- 1) аргоном
- 2) кислородом
- 3) фтором
- 4) хлором

12. Натрий образует нитрат натрия при взаимодействии с

- 1) азотом
- 2) аммиаком
- 3) азотной кислотой
- 4) оксидом азота(I)

13. И кислород, и водород реагируют с

- 1) аммиаком
- 2) хлором
- 3) серной кислотой
- 4) натрием

14. Красный фосфор при небольшом нагревании может вступать в химическую реакцию с

- 1) водородом
- 2) кислородом
- 3) углеродом
- 4) медью

15. Водород при нагревании может вступать в химическую реакцию с
- 1) водой
 - 2) оксидом меди(II)
 - 3) хлоридом натрия
 - 4) аммиаком
16. С кислородом может реагировать
- 1) медь
 - 2) оксид углерода(IV)
 - 3) гидроксид натрия
 - 4) серная кислота
17. С водородом может реагировать
- 1) хлор
 - 2) медь
 - 3) гидроксид калия
 - 4) соляная кислота
18. С углеродом при определённых условиях может реагировать
- 1) оксид железа(III)
 - 2) гидроксид натрия
 - 3) соляная кислота
 - 4) медь
19. С азотом при определённых условиях может реагировать
- 1) водород
 - 2) железо
 - 3) оксид алюминия
 - 4) серная кислота
20. Не реагируют друг с другом
- 1) хлор и водород
 - 2) кислород и кальций
 - 3) азот и вода
 - 4) железо и сера

2.3 Химические свойства оксидов

1. Оксид серы(VI) реагирует с

- 1) нитратом натрия
- 2) хлором
- 3) оксидом алюминия
- 4) оксидом кремния

2. Оксид серы(IV) реагирует с

- 1) сульфидом меди(II)
- 2) углеродом
- 3) кислородом
- 4) хлоридом железа(II)

3. Оксид железа(III) реагирует с

- 1) гидроксидом меди(II)
- 2) хлоридом магния
- 3) серной кислотой
- 4) оксидом алюминия

4. Какое из указанных веществ вступает в реакцию с оксидом фосфора(V)?

- 1) оксид углерода(II)
- 2) оксид углерода(IV)
- 3) сера
- 4) вода

5. Химическая реакция возможна между

- 1) оксидом серы(IV) и соляной кислотой
- 2) оксидом алюминия и гидроксидом натрия
- 3) оксидом бериллия и кислородом
- 4) оксидом железа(II) и оксидом калия

6. Оксид серы(IV) реагирует с

- 1) оксидом кремния
- 2) сульфатом бария
- 3) гидроксидом натрия
- 4) медью

7. Оксид меди(II) не реагирует с

- 1) водородом
- 2) соляной кислотой
- 3) азотом
- 4) оксидом углерода(II)

8. Оксид серы(VI) взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) вода и хлорид натрия
- 2) оксид кальция и раствор гидроксида натрия
- 3) кислород и оксид магния
- 4) вода и серебро

9. Оксид железа(III) не взаимодействует с

- 1) соляной кислотой
- 2) водой
- 3) гидроксидом натрия
- 4) серной кислотой

10. Оксид железа(II) взаимодействует с раствором

- 1) аммиака
- 2) бромоводорода
- 3) карбоната калия
- 4) хлорида натрия

11. С каждым из веществ, формулы которых HCl , O_2 будет взаимодействовать:

- 1) аммиак
- 2) оксид калия
- 3) оксид кремния(IV)
- 4) оксид меди(II)

12. Оксид меди(II) взаимодействует с водным раствором

- 1) хлорида калия
- 2) хлороводорода
- 3) карбоната натрия
- 4) сульфата магния

13. И оксид алюминия, и оксид натрия реагируют с

- 1) водой
- 2) соляной кислотой
- 3) водородом
- 4) гидроксидом калия

14. Оксид алюминия взаимодействует с каждым из веществ:

- 1) медью и азотной кислотой
- 2) азотом и хлороводородом
- 3) оксидом калия и оксидом серы(VI)
- 4) гидроксидом кальция и сульфатом цинка

15. Химическая реакция возможна между

- 1) оксидом железа(III) и кислородом
- 2) оксидом серы(VI) и оксидом кремния
- 3) оксидом бария и водой
- 4) оксидом углерода(IV) и оксидом фосфора(V)

16. Оксид магния реагирует с

- 1) гидроксидом бария
- 2) оксидом натрия
- 3) серной кислотой
- 4) хлоридом кальция

17. Оксид фосфора (V) реагирует с

- 1) кислородом
- 2) водой
- 3) оксидом углерода (IV)
- 4) оксидом кремния

18. Оксид кремния реагирует с

- 1) оксидом серы (IV)
- 2) гидроксидом натрия
- 3) серной кислотой
- 4) сульфатом калия

19. Оксид цинка вступает в реакцию с

- 1) водой и гидроксидом натрия
- 2) соляной кислотой и гидроксидом калия
- 3) хлоридом натрия и серной кислотой
- 4) оксидом углерода(IV) и сульфатом меди(II)

20. Оксид железа(III) реагирует с

- 1) серной кислотой
- 2) оксидом алюминия
- 3) хлоридом магния
- 4) гидроксидом меди(II)

2.4 Химические свойства гидроксидов и кислот

1. Гидроксид меди(II) реагирует с
 - 1) оксидом бария
 - 2) соляной кислотой
 - 3) хлоридом калия
 - 4) гидроксидом натрия

2. Для растворения гидроксида железа(II) можно использовать раствор
 - 1) хлорида бария
 - 2) серной кислоты
 - 3) гидроксида натрия
 - 4) нитрата натрия

3. Раствор серной кислоты взаимодействует
 - 1) только с основными оксидами
 - 2) только с кислотными оксидами
 - 3) с основными и кислотными оксидами
 - 4) с основными и амфотерными оксидами

4. При нагревании гидроксид меди(II) вступает в реакцию
 - 1) соединения
 - 2) замещения
 - 3) разложения
 - 4) горения

5. Гидроксид железа(III) в отличие от гидроксида натрия
 - 1) легко растворяется в
 - 2) разлагается при небольшом нагревании
 - 3) взаимодействует с фосфорной кислотой
 - 4) реагирует с алюминием

6. И с серебром, и с оксидом меди(II) будет реагировать
 - 1) соляная кислота
 - 2) фосфорная кислота
 - 3) азотная кислота
 - 4) угольная кислота

7. Гидроксид железа(II) реагирует с раствором
 - 1) сульфата натрия
 - 2) карбоната калия
 - 3) хлорида кальция
 - 4) бромоводорода

8. Гидроксид кальция реагирует с

- 1) углекислым газом
- 2) кислородом
- 3) водородом
- 4) поваренной солью

9. Серная кислота в растворе вступает в реакцию замещения с

- 1) железом
- 2) гидроксидом цинка
- 3) нитратом бария
- 4) оксидом меди

10. Водный раствор серной кислоты реагирует с каждым из веществ:

- 1) с железом и оксидом углерода(II)
- 2) с цинком и оксидом натрия
- 3) с алюминием и хлоридом натрия
- 4) с медью и гидроксидом калия

11. Азотная кислота образуется в реакции между серной кислотой и

- 1) нитратом бария
- 2) азотом
- 3) оксидом азота(II)
- 4) аммиаком

12. Азотная кислота образуется в реакции между соляной кислотой и

- 1) аммиаком
- 2) нитратом бария
- 3) азотом
- 4) нитратом серебра

13. Разбавленная соляная кислота растворяет

- 1) медь
- 2) углерод
- 3) цинк
- 4) оксид кремния

14. В реакцию с соляной кислотой вступает

- 1) нитрат серебра
- 2) нитрат бария
- 3) серебро
- 4) оксид кремния

15. В щелочах с выделением водорода растворяется

- 1) алюминий
- 2) хлор
- 3) сера
- 4) магний

16. В кислотах с выделением водорода растворяется

- 1) медь
- 2) олово
- 3) фосфор
- 4) углерод

17. В реакцию с кремниевой кислотой вступает

- 1) фосфат калия
- 2) гидроксид натрия
- 3) оксид углерода (IV)
- 4) оксид фосфора (V)

18. С гидроксидом кальция реагирует

- 1) соляная кислота
- 2) нитрат натрия
- 3) оксид магния
- 4) гидроксид калия

19. Гидроксид магния реагирует с

- 1) оксидом углерода (II)
- 2) сульфатом натрия
- 3) алюминием
- 4) азотной кислотой

20. В реакцию с раствором серной кислоты вступает

- 1) нитрат натрия
- 2) нитрат бария
- 3) азот
- 4) кислород

2.5 Химические свойства солей

1. В реакцию и с гидроксидом кальция, и с нитратом серебра вступает

- 1) карбонат магния
- 2) хлорид аммония
- 3) нитрат натрия
- 4) сульфат бария

2. С нитратом меди(II) может взаимодействовать

- 1) оксид углерода(IV)
- 2) гидроксид кальция
- 3) гидроксид железа(II)
- 4) соляная кислота

3. Осуществить превращение $\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$ можно с помощью

- 1) сульфида натрия
- 2) сульфита калия
- 3) сернистой кислоты
- 4) оксида серы(VI)

4. В отличие от сульфата натрия, сульфат меди реагирует с

- 1) водой
- 2) хлоридом бария
- 3) нитратом кальция
- 4) гидроксидом калия

5. Превратить CaO в CaCO_3 можно с помощью

- 1) углекислого газа
- 2) угарного газа
- 3) карбоната аммония
- 4) карбоната кальция

6. Превратить H_2SO_4 в BaSO_4 можно с помощью

- 1) сероводорода
- 2) сульфита бария
- 3) сульфита натрия
- 4) сернистого газа

7. Раствор хлорида меди(II) не реагирует с

- 1) Na_2CO_3
- 2) Na_2SO_4
- 3) Na_2S
- 4) NaOH

8. Раствор фосфата калия реагирует с

- 1) CaCl_2
- 2) BaSO_4
- 3) KOH
- 4) Na_2CO_3

9. Сульфат цинка образуется в результате взаимодействия

- 1) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ и ZnO
- 2) ZnCl_2 и H_2S
- 3) CuSO_4 и Zn
- 4) Na_2SO_4 и $\text{Zn}(\text{OH})_2$

10. Хлорид бария не реагирует с раствором

- 1) H_2SO_4
- 2) AgNO_3
- 3) KOH
- 4) Na_2CO_3

11. С раствором карбоната калия реагирует

- 1) HCl
- 2) KOH
- 3) Na_2SO_4
- 4) O_2

12. Сульфат натрия реагирует с

- 1) KOH
- 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 3) NaCl
- 4) H_2CO_3

13. Хлорид меди(II) не реагирует с

- 1) H_2S
- 2) K_2S
- 3) H_2CO_3
- 4) AgNO_3

14. Соль, которая может реагировать и с соляной кислотой, и с нитратом кальция,

- 1) CuSO_4
- 2) KBr
- 3) BaSO_4
- 4) Na_2CO_3

15. Соль, которая в водном растворе может реагировать и с серной кислотой, и с нитратом серебра —

- 1) NaF
- 2) Cu(NO₃)₂
- 3) MgCl₂
- 4) BaBr₂

16. NH₄NO₃ в водном растворе взаимодействует с

- 1) HCl
- 2) CO₂
- 3) NaOH
- 4) MgSO₄

17. Нитрат меди(II) при нагревании разлагается с образованием

- 1) Cu
- 2) Cu(NO₃)₂
- 3) Cu(NO₂)₂
- 4) CuO

18. Хлорид железа(II) в водном растворе может реагировать с

- 1) K₂S
- 2) CO₂
- 3) SiO₂
- 4) Cu

19. Раствор хлорида цинка реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) C и H₂SO₄
- 2) Mg и KOH
- 3) Cu и AlPO₄
- 4) Fe и CaCO₃

20. Сульфат алюминия вступает в реакцию с каждым из двух веществ:

- 1) BaCl₂ и KOH
- 2) NaCl и Cu(OH)₂
- 3) Ba(NO₃)₂ и HNO₃
- 4) Na₃PO₄ и HCl

2.6 Качественные реакции на ионы и признаки химических реакций

1. Сокращённое ионное уравнение $\dots \text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \dots$ соответствует взаимодействию

- 1) хлорида аммония с гидроксидом цинка
- 2) нитрата аммония с водой
- 3) аммиака с водой
- 4) сульфата аммония с гидроксидом калия

2. Сокращённое ионное уравнение $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$ соответствует взаимодействию

- 1) нитрата кальция и карбоната натрия
- 2) фосфата кальция и карбоната калия
- 3) нитрата кальция и карбоната бария
- 4) оксида кальция и оксида углерода(IV)

3. Сокращённое ионное уравнение $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$ соответствует взаимодействию

- 1) оксида железа(III) и гидроксида натрия
- 2) нитрата железа(III) и гидроксида меди(II)
- 3) хлорида железа(III) и гидроксида бария
- 4) хлорида железа(II) и гидроксида калия

4. Осадок образуется при взаимодействии водных растворов

- 1) нитрата аммония и гидроксида калия
- 2) соляной кислоты и гидроксида бария
- 3) нитрата серебра и бромида кальция
- 4) азотной кислоты и карбоната натрия

5. Газ не выделяется в ходе реакции между

- 1) серной кислотой и карбонатом калия
- 2) серной кислотой и гидроксидом кальция
- 3) сульфитом натрия и соляной кислотой
- 4) сульфатом аммония и гидроксидом натрия

6. Практически полностью в водном растворе взаимодействуют вещества:

- 1) нитрат серебра и хлороводород
- 2) нитрат кальция и хлорид калия
- 3) хлороводород и нитрат натрия
- 4) хлороводород и нитрат калия

7. Сокращённое ионное уравнение $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ соответствует взаимодействию

- 1) хлорида железа(II) и гидроксида калия
- 2) хлорида железа(III) и гидроксида бария
- 3) нитрата железа(III) и гидроксида меди(II)
- 4) оксида железа(III) и гидроксида натрия

8. Признаком протекания химической реакции между растворами нитрата серебра и хлорида кальция является

- 1) выделение газа
- 2) образование осадка
- 3) растворение осадка
- 4) появление запаха

9. Признаком протекания химической реакции между растворами нитрата меди(II) и гидроксида натрия является

- 1) появление запаха
- 2) растворение осадка
- 3) выделение газа
- 4) образование осадка

10. Признаком протекания химической реакции между растворами нитрата железа(III) и гидроксида бария является

- 1) образование осадка
- 2) выделение газа
- 3) растворение осадка
- 4) появление запаха

11. Какой из приведенных реакций не соответствует сокращенное ионное уравнение: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$?

- 1) $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$
- 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 3) $3\text{BaCl}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 3\text{BaSO}_4 + 2\text{AlCl}_3$
- 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{KNO}_3$

12. Какой из приведенных реакций соответствует сокращенное ионное уравнение $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3$?

- 1) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2\text{NaCl}$
- 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$

13. Реакция между какой парой веществ сопровождается одновременным выпадением осадка и образованием воды?

- 1) Нитрат калия и хлорид кальция
- 2) карбонат бария и соляная кислота
- 3) гидроксид бария и соляная кислота
- 4) гидроксид бария и серная кислота

14. Реакция между какой парой веществ сопровождается одновременным выделением газа и образованием воды?

- 1) сульфид натрия и соляная кислота
- 2) силикат натрия и соляная кислота
- 3) карбонат натрия и соляная кислота
- 4) хлорид натрия и серная кислота

15. Какая пара ионов не может одновременно присутствовать в растворе?

- 1) Cu^{2+} и Cl^-
- 2) Cu^{2+} и S^{2-}
- 3) Al^{3+} и SO_4^{2-}
- 4) Zn^{2+} и NO_3^-

16. При сливании каких двух растворов в воде практически не остается ионов?

- 1) BaCl_2 и Na_2SO_4
- 2) H_2SO_4 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 3) HNO_3 + $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 4) HCl + $\text{Ba}(\text{OH})_2$

17. При добавлении какого вещества к раствору гидроксида натрия происходит выделение газа?

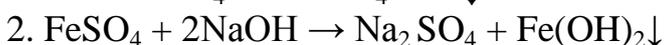
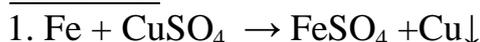
- 1) NH_4Cl
- 2) CuCl_2
- 3) ZnSO_4
- 4) H_3PO_4

2.7 Практико-ориентированное задание (№22) с решением

1. Даны вещества: FeCl_3 , H_2SO_4 (конц), Fe , Cu , NaOH , CuSO_4

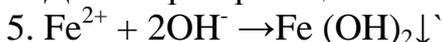
Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии гидроксид железа(II). Опишите признаки проводимых реакций. Для реакции ионного обмена напишите сокращённое ионное уравнение реакции.

Решение:



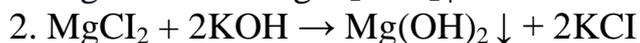
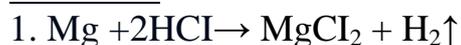
3. Для первой реакции: изменение окраски раствора, выпадение осадка красноватого цвета.

4. Для второй реакции: выпадение осадка зелёного цвета



2. Даны вещества Mg , HCl (разб), Fe , Al , KOH , CuSO_4 . используя воду и необходимые вещества только из этого списка получите в две стадии гидроксид магния. Опишите признаки проводимых реакций. Для реакции ионного обмена напишите сокращенное ионное уравнение реакции

Решение:



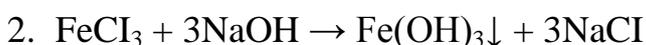
3. Для первой реакции: выделение газа

4. Для второй реакции: выпадение осадка белого цвета



3. Даны вещества: Fe , NaHCO_3 , HCl (р-р), Cl_2 , NaOH , H_2O_2 . Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии гидроксид железа (III). Опишите признаки проводимых реакций. Для реакции ионного обмена напишите сокращенное ионное уравнение реакции.

Решение:



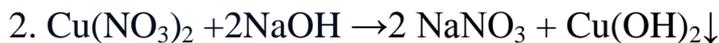
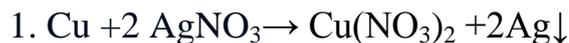
3. Для первой реакции: изменение цвета

4. Для второй реакции: выпадение осадка оранжевого цвета



4. Даны вещества HNO_3 , AgNO_3 , Fe , Cu , NaOH , CuSO_4 . Используя необходимые вещества только из этого списка, получите гидроксид меди(II). Опишите признаки проводимых реакций. Для реакции ионного обмена напишите сокращенное ионное уравнение реакции

Решение:



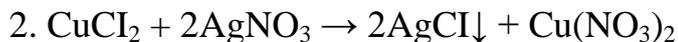
3. Для первой реакции: выпадение осадка серебристого цвета

4. Для второй реакции: выпадение осадка голубого цвета



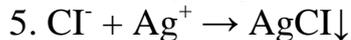
5. Даны вещества: Cu , CuO , NaCl , HCl , AgNO_3 , $\text{Ba(NO}_3)_2$. Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии нитрат меди(II). Опишите признаки проводимых реакций. Для второй реакции напишите сокращённое ионное уравнение реакции.

Решение:



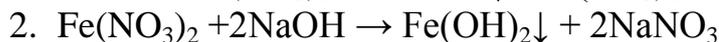
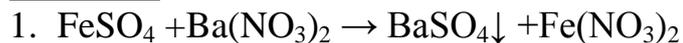
3. Для первой реакции: изменение окраски раствора с чёрного на голубой

4. Для второй реакции: выпадение белого творожистого осадка



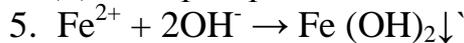
6. Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: соляная кислота, растворы гидроксида натрия, нитрата натрия, нитрата бария, сульфата железа (II). Используя необходимые вещества только из этого списка, получите в результате двух последовательных реакций гидроксид железа (II). Опишите признаки проводимых реакций. Для второй реакции напишите сокращённое ионное уравнение.

Решение:



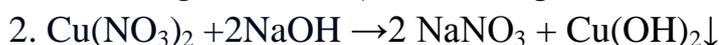
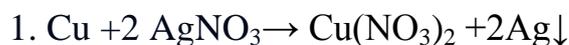
3. Для первой реакции: выпадение осадка белого цвета

4. Для второй реакции: выпадение осадка зелёного цвета



7. Даны вещества: Cu, AgNO₃, H₂SO₄, NaOH, H₂O₂. Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии гидроксид меди (II). Опишите признаки проводимых реакций. Для реакции ионного обмена напишите сокращённое ионное уравнение.

Решение:



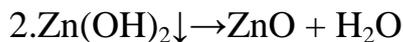
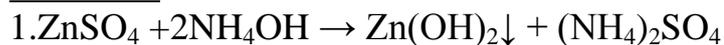
3. Для первой реакции: выпадение осадка серебристого цвета

4. Для второй реакции: выпадение осадка голубого цвета



8. Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: цинк (гранулированный), оксид меди (II), раствор аммиака, раствор сульфата цинка, соляная кислота. Используя необходимые вещества только из этого списка, получите в результате двух последовательных реакций оксид цинка. Опишите признаки проводимых реакций. Для первой реакции напишите сокращённое ионное уравнение.

Решение:



3. Для первой реакции: выпадение осадка белого цвета

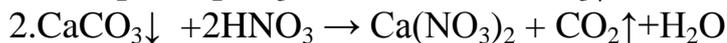
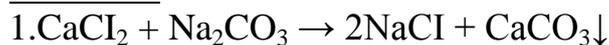
4. Для второй реакции: образование порошкообразного вещества белого цвета



9. Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: Ca(OH)₂, CaCl₂, Ba(NO₃)₂, HNO₃, HCl, Na₂CO₃

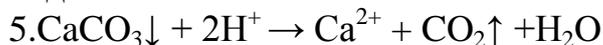
Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии нитрат кальция. Опишите признаки проводимых реакций. Для второй реакции напишите сокращённое ионное уравнение.

Решение:



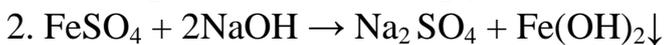
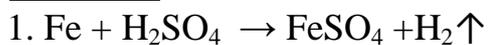
3. Для первой реакции: выпадение осадка белого цвета

4. Для второй реакции: растворение осадка, выделение газа, образование воды.



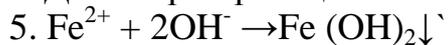
10. Даны вещества: FeCl_3 , H_2SO_4 , Fe , Cu , NaOH , CuSO_4 . Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии гидроксид железа(II). Опишите признаки проводимых реакций. Для реакции ионного обмена напишите сокращённое ионное уравнение реакции.

Решение:



3. Для первой реакции: образование прозрачного, бесцветного газа, в 14,5 раз легче воздуха

4. Для второй реакции: выпадение осадка зелёного цвета



Список литературы

1. Большой энциклопедический словарь, Химия.–М.:«Большая Российская энциклопедия», 1998
2. Добротин, Д.Ю. Тематические и типовые экзаменационные варианты, [Текст] / Д.Ю.Добротин, -М.: Национальное образование, 2015.-152с.
3. Доронькин, В.Н. Подготовка к ГИА-9 [Текст]/ В.Н.Доронькин, А.Г.Бережная, Т.В.Сажнева, В.А.Февралева.-М.: Издательский центр «Вентана-Граф», 2011.-184с.
4. Чунихина, Л.Л. Тематические тренировочные задания уровня А,В,С, [Текст] / Л.Л.Чунихина. – М.: Экзамен, 2011.-111с.

Интернет-ресурсы:

5. <http://www.fipi.ru>
6. <http://reshuege.ru>
7. <http://www.moeobrazovanie.ru>
8. <http://www.examen.ru>
9. <http://egetestonline.ru>,
10. <http://www.master-multimedia.ru>
11. <http://onlinetestpad.com> .

ОКСИДЫ

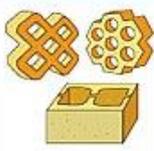
Состав		Номенклатура					
$\text{Э}_x\text{O}_y^z$, где Э — химический элемент, О — кислород, x, y — индексы		оксид	название элемента в род. п.	(римская цифра — степень окисления (валентность) элемента) для металлов с переменной степенью окисления (валентностью)			

Общие химические свойства

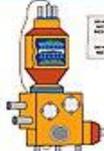
Условные обозначения: амфот. — амфотерный, М — металл, неМ — неметалл, Ас — кислотный остаток, р — растворимое вещество, Э — например, Zn, Al, Be, ↑ — газ, ↓ — осадок, ↗ — реакция не идет, — в школьном курсе химии не изучают.

Исходные вещества	H ₂ O вода	M ₂ O ₃ основной оксид	Э ₂ O ₃ амфот. оксид	неМ ₂ O ₃ кислотный оксид	M(OH) ₃ основание	H ₂ Ас кислота	M ₂ Ас ₂ соль	Оксид → Кислотный остаток (Ас)
	Продукты реакции, условия ее осуществления							
M ₂ O ₃ основной оксид	M(OH) ₃ если продукт р	↗	—	M ₂ Ас ₂ **	↗	M ₂ Ас ₂ + H ₂ O	↗	Al ₂ O ₃ → AlO ₂ ⁻ BeO → BeO ₂ ²⁻ CO ₂ → CO ₃ ²⁻ N ₂ O ₅ → NO ₃ ⁻ N ₂ O ₃ → NO ₂ ⁻ P ₂ O ₅ → PO ₄ ³⁻ SiO ₂ → SiO ₂ ²⁻ SO ₂ → SO ₃ ²⁻ SO ₃ → SO ₄ ²⁻ ZnO → ZnO ₂ ²⁻
неМ ₂ O ₃ кислотный оксид	H ₂ Ас* если продукт р	M ₂ Ас ₂ **	—	↗	M ₂ Ас ₂ ** + H ₂ O	↗	M ₂ Ас ₂ + неМ ₂ O ₃	
Э ₂ O ₃ амфот. оксид	↗	—	—	—	M ₂ Ас ₂ ** + H ₂ O	Э ₂ Ас ₂ + H ₂ O	↗	

* M₂Ас₂ — соль более слабой кислоты, чем кислота, образуемая кислотным оксидом неМ₂O₃.
** Каждому кислотному и амфотерному оксиду соответствует определенный кислотный остаток.



Огнеупоры
(SiO₂, MgO, Al₂O₃)



Адсорбенты
(SiO₂, Al₂O₃)



Катализаторы
(Al₂O₃, V₂O₅, ZnO, CuO)



Приготовление газированных напитков (CO₂)



Осушитель
(P₂O₅)



Металлургия
(Fe₂O₃ и др.)



Производство стекла
(SiO₂, B₂O₃, GeO₂, As₂O₃, P₂O₅)

СОЛИ

Состав		Номенклатура			
M ₂ Ас ₂ , где М — металл, Ас — кислотный остаток		название кислотного остатка	название металла в род. п.	(римская цифра — степень окисления (валентность) металла) для металлов с переменной степенью окисления (валентностью)	

Общие химические свойства

Условные обозначения: амфот. — амфотерный, М — металл, неМ — неметалл, Э — например, Zn, Al, Be, ↑ — газ, ↓ — осадок, ↗ — реакция не идет.

Исходные вещества	H ₂ O вода	M ₂ O ₃ основной оксид	Э ₂ O ₃ амфот. оксид	неМ ₂ O ₃ кислотный оксид	M(OH) ₃ основание	H ₂ Ас* кислота	M ₂ Ас ₂ соль	M' металл	Отношение к нагреванию
	Продукты реакции, условия ее осуществления								
M ₂ Ас ₂ соль	xM ⁺⁺ + yАс ⁻ (диссоциация)	↗	↗	M ₂ Ас ₂ + неМ ₂ O ₃	M ₂ Ас ₂ + M(OH) ₃ если ↓ или ↑	M ₂ Ас ₂ + H ₂ Ас* если ↓ или ↑	M ₂ Ас ₂ + M ₂ Ас ₂ если ↓	M ₂ Ас ₂ + M	Некоторые разлагаются

* М находится в электрохимическом ряду напряжений правее M'.
** M₂Ас₂ — соль более слабой кислоты, чем кислота, образуемая неМ₂O₃.

U, K, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, H₂, Cu, Hg, Ag, Pt, Au



Медицина



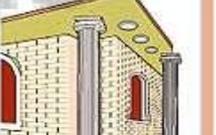
Производство стекла



Сельское хозяйство (удобрения)



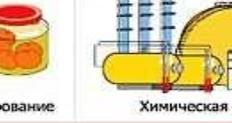
Текстильная промышленность



Архитектура и строительство



Приготовление пищи, консервирование



Химическая промышленность



Кожевенная промышленность

ОСНОВАНИЯ

Состав		Номенклатура					
M(OH) _n , где M — металл; OH — гидроксид-ион		гидроксид	название металла в род. п.	(римская цифра — степень окисления (валентность) металла) для металлов с переменной степенью окисления (валентностью)			

Общие химические свойства

Условные обозначения: M — металл, неM — неметалл, Э — например, Zn, Al, Be, Ac — кислотный остаток, амфот. — амфотерный, н — нерастворимое вещество, р — растворимое вещество, ↑ — газ, ↓ — осадок, → — реакция не идет.

Исходные вещества	H ₂ O	Продукты реакции, условия ее осуществления						Отношение к нагреванию
		M ₂ O, основной оксид	Э ₂ O, амфот. оксид	неM ₂ O, кислотный оксид	M(OH) _n , основание	H _n Ac, кислота	M _n 'Ac, соль	
M(OH) _n , щелочь (р основание)	M ⁿ⁺ + nOH ⁻ (диссоциация)	→	→	→	→	→	→	Не разлагаются
M(OH) _n , (н основание)	→	→	→	→	→	→	→	M ₂ O _n + H ₂ O

Оксид	→	Кислотный остаток (Ac)
Al ₂ O ₃	→	AlO ₂ ⁻
BeO	→	BeO ₂ ²⁻
CO ₂	→	CO ₃ ²⁻
N ₂ O ₅	→	NO ₃ ⁻
N ₂ O ₃	→	NO ₂ ⁻
P ₂ O ₅	→	PO ₄ ³⁻
SiO ₂	→	SiO ₃ ²⁻
SO ₂	→	SO ₃ ²⁻
SO ₃	→	SO ₄ ²⁻
ZnO	→	ZnO ₂ ²⁻

* Каждому кислотному и амфотерному оксиду соответствует определенный кислотный остаток.

Применение

Особенности

- Щелочи изменяют окраску индикаторов
- Разъедают растительные и животные ткани
- Правила работы и оказания помощи при ожоге щелочью

Химические свойства кислот



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ			
O_2	ОКИСЛЕНИЕ НА ВОЗДУХЕ	ОКИСЛЕНИЕ ПРИ ОБЫЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ИЛИ ПРИ НАГРЕВАНИИ	O_2
H_2O	Гидроксид + (H_2)	ПРИ t° ОКСИД + (H_2)	НЕТ РЕАКЦИИ
СПОСОБНОСТЬ АТОМА	ОТДАЧА ЭЛЕКТРОНОВ (ОКИСЛЕНИЕ) УМЕНЬШАЕТСЯ Li K Ca Na Mg Al Mn Zn Fe Ni Sn Pb $[H_2]$ Cu Hg Ag Pt Au		
HCl			НЕТ РЕАКЦИИ
H_2SO_4 разб. / конц.			Реакция с конц. при t°
HNO_3			(H_2)
СПОСОБНОСТЬ ИОНА	ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ (ВОССТАНОВЛЕНИЕ) ВОЗРАСТАЕТ Li ⁺ K ⁺ Ca ²⁺ Na ⁺ Mg ²⁺ Al ³⁺ Mn ²⁺ Zn ²⁺ Fe ²⁺ Ni ²⁺ Sn ²⁺ Pb ²⁺ $[H_2]$ Cu ²⁺ Hg ²⁺ Ag ⁺ Pt ²⁺ Au ³⁺		

Электрохимический ряд напряжений металлов

Li K Ca Mg Al Ti Cr Zn Fe Ni Sn Pb H Cu Ag Au



Взаимодействие с кислотами - окислителями	Активные	Средней активности	Малоактивные
	до Al	от Al до Pb	После Pb
С конц. H_2SO_4	H_2S	S (или SO_2)	SO_2
С разб. HNO_3	NH_4NO_3	NO	NO
С конц. HNO_3	N_2O	NO_2	NO_2

Приложение 7

Пе- риод	Периодическая система элементов Д. И. Менделеева																		
	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			VIII			0					
1	H 1 1,008																		He 2 4,00
2	Li 3 6,94	Be 4 9,01	B 5 10,81	C 6 12,01	N 7 14,01	O 8 16,00	F 9 19,00												Ne 10 20,18
3	Na 11 22,99	Mg 12 24,31	Al 13 26,98	Si 14 28,09	P 15 30,97	S 16 32,06	Cl 17 35,45												Ar 18 39,95
4	K 19 39,10	Ca 20 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,90	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,71									Kr 36 83,80
	29 Cu 63,54	30 Zn 65,37	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,91												
5	Rb 37 85,47	Sr 38 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc (99)	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4									Xe 54 131,3
	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9												
6	Cs 55 132,9	Ba 56 137,3	57 La 138,9	72 Hf 178,5	73 Ta 181,0	74 W 183,9	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1									Rn 86 222
	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po (210)	85 At (210)												
7	Fr 87 (223)	Ra 88 (226)	89 Ac (227)	Rf 104 (261)	Db 105 (262)	Sg 106 (263)	Bh 107 (263)	Hs 108 (265)	Mt 109 (266)	Ds 110 (271)									
	111 Rg (272)	112 Uub (285)	113 Uut (284)	114 Uuq (289)	115 Uup (288)	116 Uuh (292)	117 Uus (310?)												Uuo 118 (314?)
Ланта ноиды	Ce 58 140,12	Pr 9 140,91	Nd 60 144,24	Pm 61 (145)	Sm 62 150,4	Eu 63 151,96	Gd 64 157,25	Tb 65 158,92	Dy 66 162,50	Ho 67 164,93	Er 68 167,26	Tm 69 168,93	Yb 70 173,04	Lu 71 174,97					
Акти ноиды	Th 90 232,04	Pa 91 (231)	U 92 238,03	Np 3 (237)	Pu 94 (244)	Am 5 (243)	Cm 96 (247)	Bk 97 (247)	Cf 98 (251)	Es 99 (254)	Fm 100 (257)	Md 101 (258)	No 102 (259)	Lr 103 (260)					

Приложение 8

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ
 Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au
 активность металлов уменьшается →

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺	
OH ⁻		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H	
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	P	P	P	P	P	P	-	H	P	P	P
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	H	H	H	M	P	P	P
S ²⁻	P	P	P	P	P	-	-	-	H	-	-	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	H	H	?	M	H	H	H	?	?	?
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	M	-	H	P	P	P	P
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	M	?	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	H	?	?	?	M	H	?	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	P	P	P	?	-	?	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	-	H	H	H	H	H	?	H	?	?	H
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	?	P	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	-	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	?	?	H	H	?	?	H	?	?	?

“P” – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O)
 “M” – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)
 “H” – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)
 “-” – в водной среде разлагается
 “?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

Примечание: Электрохимический ряд напряжений металлов и таблица «Растворимость кислот, солей и оснований в воде» заимствованы из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Экзамен», 2000 (с. 241, форзац)

Определяемый ион	Реактив, содержащий ион	Результат реакции
H^+	Индикаторы	Изменение окраски
OH^-	Индикаторы	Изменение окраски
Ag^+	Cl^-	Белый осадок
Cu^{2+}	OH^-	Синий осадок
	S^{2-}	Черный осадок
		Окрашивание пламени в синезеленый цвет
Fe^{2+}	OH^-	Зеленоватый осадок, который с течением времени бурет
Fe^{3+}	OH^-	Осадок бурого цвета
Zn^{2+}	OH^-	Белый осадок, при избытке OH^- растворяется
	S^{2-}	Белый осадок
Al^{3+}	OH^-	Белый желеобразный осадок, который при избытке OH^- растворяется
NH_4^+	OH^-	Запах аммиака
Ba^{2+}	SO_4^{2-}	Белый осадок
		Окрашивание пламени в желтозеленый цвет
Ca^{2+}	CO_3^{2-}	Белый осадок
		Окрашивание пламени в кирпично-красный цвет
Na^+		Цвет пламени желтый
K^+		Цвет пламени фиолетовый (через кобальтовое стекло)
Cl^-	Ag^+	Белый осадок
	H_2SO_4	Выделение бесцветного газа с резким запахом (HCl)
Br^-	Ag^+	Желтоватый осадок
	H_2SO_4	Выделение SO_2 и Br_2 (бурый цвет)
I^-	Ag^+	Желтоватый осадок
	H_2SO_4	Выделение H_2S и I_2 (фиолетовый цвет)
SO_3^{2-}	H^+	Выделение SO_2 — газа с резким запахом, обесцвечивающего раствор фуксина и фиолетовых чернил
CO_3^{2-}	H^+	Выделение газа без запаха, вызывающего помутнение известковой воды
CH_3COO^-	H_2SO_4	Появление запаха уксусной кислоты
NO_3^-	H_2SO_4 (конц.) и Cu	Выделение бурого газа
SO_4^{2-}	Ba^{2+}	Белый осадок
PO_4^{3-}	Ag^+	Желтый цвет

Методические рекомендации
для выполнения
мысленного эксперимента по химии (задание №22)
в рамках подготовки
к основному государственному экзамену
(ОГЭ)



