

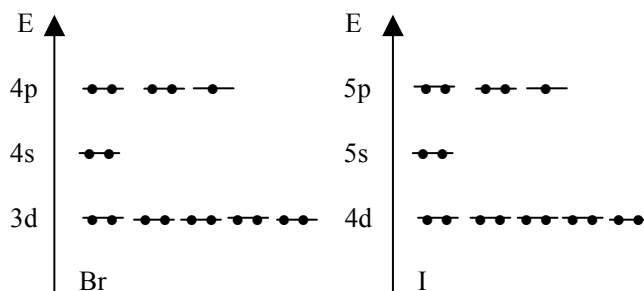
Домашняя работа по химии за 10 класс

к учебнику «Химия. 10 класс:
Учеб. для общеобразоват. учеб. заведений /
Л.С. Гузей, Р.П. Суровцева. — 4-е изд. стереотип. —
М.: Дрофа, 2001 г.»

Задачи к § 23.2

Задача № 2

Электронное строение внешних энергетических уровней атомов Br и I:



Задача № 3

Орбитальный радиус атома F больше, чем орбитальный радиус O, так как его атомная масса больше.

Аналогично, радиус Cl больше S.

Задача № 4

Размеры атомов элементов при движении по периоду слева направо увеличиваются.

Задача № 5

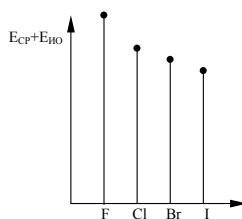
Энергия ионизации атома F больше, чем энергия ионизации атома O, поскольку его электронный слой более завершен. Следовательно, обнаруживает повышенную устойчивость. Аналогично, энергия ионизации атома Cl больше энергии ионизации атома S.

Задача № 6

Энергии ионизации атомов элементов при движении по периоду слева направо увеличиваются.

Задача № 7

Как видно из диаграммы значение суммарной энергии сродства к электрону коррелирует соотнносительной окислительной способностью галогенов.



Задачи к § 23.3

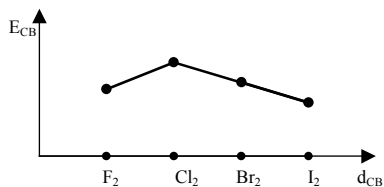
Задача № 2Т

Правильный ответ В).

Задача № 3

Энергия химической связи – это количество энергии, затраченное на ее разрыв.

Задача № 4



Задача № 5Т

Правильный ответ А).

Задача № 7Т

Правильный ответ Б).

Температура кипения увеличивается при увеличении молекулярной массы.

Задача № 8

Корреляция (от латинского — correlatio — соотношение) — взаимная связь.

Задачи к § 23.4

Задача № 1

Уравнение реакции, записанное по следующим правилам:

- 1). Все электролиты записаны в виде ионов.
- 2). Вещества труднорастворимые, выделяющиеся в виде газа или малодиссоциирующие записаны в молекулярной форме.
- 3). Одинаковые ионы, записанные в левой и правой частях сокращаются согласно коэффициентам стоящим перед ними.

Называется сокращенным ионным уравнением.

Задача № 2

Записи полуреакций с помощью которых находят коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций называют электронно-ионными уравнениями.

Задача № 3

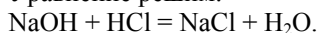
Согласно правилам записываем:



После сокращения



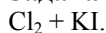
Уравнение решим:



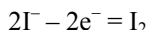
Задача № 4

Сокращенным ионным уравнением реакции называется уравнение, полученное сложением уравнений полуреакций, в одном из которых записан процесс восстановления, а во втором – окисления.

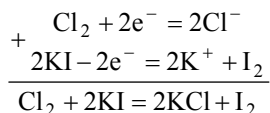
Задача № 5



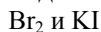
Определяем окислитель и восстановитель: хлор соединит на внешней оболочке 7 валентных электронов $3s^2 3p^2$. До устойчивой 8 – инертной оболочки ему не хватает одного иона. Следовательно в данной реакции он является окислителем. На роль восстановителя $\text{Cl}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$ остается только KI, после ион I^- .



Освободившийся K^+ связывается ионами хлора.



Задача № 6



Бром более реакционно способен, чем йод, поэтому он вытесняет его из соединений с металлами.

Уравнение реакции записывается в следующем виде: $\text{Br}_2 + 2\text{KI} = 2\text{KBr} + \text{I}_2$.

Задачи к § 23.5

Задача № 1

Под определение сокращенно ионного уравнения реакции подходит следующее: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$.

Задача № 2

Если пропускать хлор в горячий раствор щелочи:



Если реакцию проводить на холоде:



Как видно из приведенных реакций, в обоих случаях образуется вещество – вода, поэтому данные реакции необратимы.

Задача № 3

Кислота HClO настолько слабее ($K_a = 4 \cdot 10^{-8}$), что даже угольной кислотой вытесняется из растворов гипохлоритов:



Поэтому мы можем записать ее в виде молекулы, в отличие от довольно сильной HCl .

Задача № 4



Продуктами реакции являются калий хлорид и калий гипохлорид.

Задача № 5

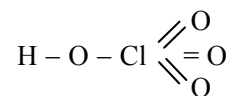
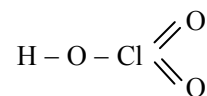
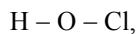


Если пропускать хлор через горячий раствор щелочи, то вместо KClO образуется KClO_3 (бертолетова соль).

Задача № 7



Для определения валентности запишем структурные формулы данных кислот:



Отсюда: в соляной кислоте валентность -1 , в хлорноватистой -1 , в хлорноватой -5 , в хлорной -7 .

Задачи к § 23.6

Задача № 1Т

Б)

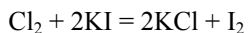
Так как соляная кислота более сильная, чем сероводородная и согласно общему правилу вытесняет ее из солей.

Задача № 2

Причиной того, что плавиковая кислота слабее соляной, является увеличение радиуса Cl^- иона по сравнению с F^- иона, т.е. атом фтора прочнее связан с атомом водорода.

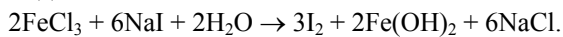
Задача № 3

Иодокрахмальная бумага – это фильтровальная бумага, пропитанная растворами иодида калия и крахмала и высушенная. Если ее увлажнить и внести в атмосферу хлора, то в результате реакции:



Образуется свободный иод, который, взаимодействуя с крахмалом, вызывает его посинение.

Задача № 4



Задачи к § 24.1

Задача № 1Т

А) хром

Хром относится к группе VIB.

Задача № 2Т

В) шесть

Согласно периодической системе Менделеева количество электронов на внешнем энергетическом уровне равно номеру группы.

Задача № 3Т

Г) кислород

При комнатной температуре сера, селен и теллур являются твердыми веществами. Соответственно, $T_{пл}$ равны 112.8°C, 219°C, 449.5°C.

Задача № 4Т

В) выделяющаяся или поглощающаяся в результате реакции

Согласно определению, тепловой эффект химической реакции — это теплота, выделяющаяся или поглощающаяся в результате реакции.

Задача № 5Т

Б) понижении температуры

Согласно правилу Вант – Гоффа:

$$V_2 = V_1 \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}},$$

где V_1 и V_2 — скорости реакции соответственно при температурах t_2 и t_1 , γ — температурный коэффициент скорости реакции ($\gamma = 2-4$), при уменьшении температуры скорость реакции понижается.

Задача № 6Т

Б) ускоряющее реакцию.

Согласно определению, катализаторы — это вещества, которые изменяют скорость химической реакции, взаимодействуют с исходными веществами в промежуточных стадиях реакции, но к концу реакции восстанавливают свой химический состав.

Задача № 8Т

В) H_2SO_4 .

Задача № 9Т

Б) SO_2

Задачи к § 24.2

Задача № 1Т

А) только металлов.

Задача № 2

Реагирует с водой: K_2O ; Не реагирует с водой: CoO .

Задача № 3Т

В) неметаллов с высокой валентностью и неметаллов.

Задача № 4

Реагирует с водой: Cl_2O . Не реагирует с водой: WO_3 .

Задача № 5Т

А) только металлов.

Задача № 6

BeO , V_2O_3 .

Задача № 7Т

Г) Оксиды металлов с низкой валентностью и неметаллов.

Задача № 8

NO_2 , SiO

Задача № 9Т

правильный ответ А).

Задача № 10

CS_2O , BaO .

Задача № 12

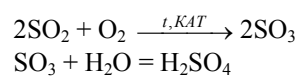
CO_2 , SO_2 .

Задача № 13Т

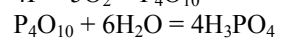
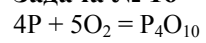
правильный ответ Г) H_2SiO_3 .

Задача № 15

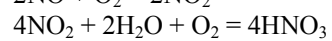
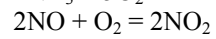
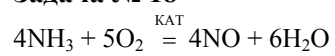
$4FeS_2 + 11O_2 = 8SO_2 + 2Fe_2O_3$



Задача № 16



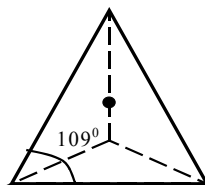
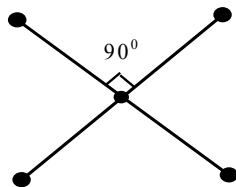
Задача № 18



Задачи к § 24.3

Задача № 1

Сделаем соответствующие рисунки.



Электронные плоскости стремятся отталкиваться друг от друга. Поэтому энергетически более выгоден второй вариант, так как там углы между связями больше.

Задача № 3

Поскольку в молекуле метана все МО одинаковы, то она неполярна.

Однако вследствие различия в электроотрицательностях атома С и атомов Н химическая связь С–Н полярна, электронная плотность смещена к атому углерода.

Задача № 14Т

Б) жидкость.

Задачи к § 24.5

Задача № 4

В медицинской практике H_2O_2 применяют в основном как наружное бактерицидное средство.

В виде 30%-ого раствора применяют при лечении плоского лишая и для удаления юношеских бородавок.

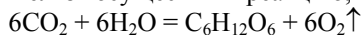
Задачи к § 24.6

Задача № 2

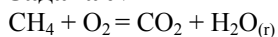
Тепловой эффект Q экзотермической реакции больше нуля.

Задача № 4

Нельзя осуществить реакцию, в зеленых растениях



Задача № 7

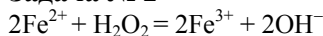


$$\Delta_r H = \Delta_f(\text{H}_2\text{O}_{(r)}) + \Delta_f(\text{CO}_2) - \Delta_f(\text{CH}_4) = -241,8 + (-393,5) - (-74,85) = -560,45 \text{ кДж/моль.}$$

реакция экзотермическая.

Задачи к § 24.7

Задача № 2



$$C = 1 \text{ моль/л } r(\text{Fe}^{2+}) = 60 \text{ моль/(л·с)}.$$

Необходимо вычислить $r(\text{H}_2\text{O}_2)$ и $r(\text{Fe}^{3+})$.

Видим, что с 2 моль реагирующего Fe^{2+} в реакцию вступает 1 моль H_2O_2 и при этом образуется 2 моль Fe^{3+} и 2 моль OH^- .

$$\text{Поэтому: } r(\text{Fe}^{2+}) = 2r(\text{H}_2\text{O}_2) = r(\text{Fe}^{3+})$$

Отсюда:

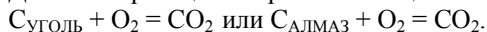
$$r(\text{H}_2\text{O}_2) = r(\text{Fe}^{2+})/2 = 60/2 = 30 \text{ моль/с, } r(\text{Fe}^{3+}) = r(\text{Fe}^{2+}) = 60 \text{ моль/с}$$

Задача № 5

На рисунке 24.9 изображена энергетическая схема эндотермической реакции, так как энергия конечного состояния системы больше начального состояния.

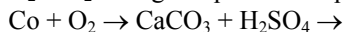
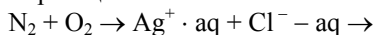
Задача № 9

Для какой реакции энергия активации больше:



Задача № 11

Допишите уравнения указанных ниже реакций и классифицируйте их на реакции с малой и относительно большой энергией активации:



Задача № 12

Реакция $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ возможна лишь при ее активации (например: искра). Поэтому возможно существование метано-воздушных смесей (взрывоопасны).

Задача № 13

Возможна ли реакция $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{O}_2 \rightarrow ?$

Если да, то почему возможно существование этано-воздушных смесей?

Задача № 16

Дано:	Решение:
$\gamma = 4,2$	Запишем реакцию: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
$\Delta t_1 = 10^\circ\text{C}$	$\frac{r_{T_2}}{r_{T_1}} = \gamma^{\Delta t_1 / 10} = 4,2^{10/10} = 4,2 \text{ раза.}$
$\Delta t_2 = 20^\circ\text{C}$	$\frac{r_{T_2}}{r_{T_1}} = \gamma^{\Delta t_2 / 10} = 4,2^{20/10} = 16,4 \text{ раза.}$
Найти:	а) 4,2 раза б) 16,4 раза.
$\frac{r_{T_2}}{r_{T_1}} - ?$	

Задачи к § 24.8

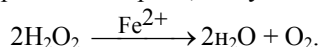
Задача № 1

Катализаторы — это вещества, которые изменяют скорость химической реакции, в промежуточных стадиях реакции, но к концу реакции восстанавливают свой химический состав.

Катализ — изменение скорости или возбуждение химической реакции катализаторами.

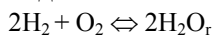
Задача № 2

Известно, что водные растворы водородпероксида в отсутствие примесей сохраняются длительное время без заметных признаков разложения пероксида. Однако добавление небольшого количества, например, железа (II) сульфата приводит к интенсивному выделению пузырьков кислорода, что указывает на процесс распада пероксида:



Задачи к § 24.9

Задача № 4



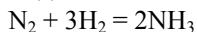
Согласно принципу Ле Шателье при добавлении в систему водяного пара равновесие сместится влево, таким образом концентрации H_2 и O_2 увеличатся пропорционально количеству введенного водяного пара.

Задача № 5

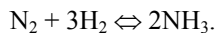


Так как процесс эндотермический, то с повышением температуры равновесие сместится вправо, т.е. степень диссоциации воды увеличится.

Задача № 9



Неточность этого уравнения заключается в том, что данная реакция равновесия. Правильнее надо написать:



Задачи к § 24.10

Задача № 2Т

Б) увеличивается.

Задача № 3Т

Б) увеличивается.

Задача № 4Т

А) уменьшается

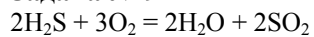
Задача № 6Т

Правильный ответ В).

Задача № 7

Водяной раствор сульфида натрия пахнет сероводородом, так как Na_2S частично гидролизуеться с образованием H_2S .

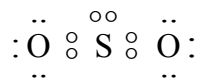
Задача № 9



Задачи к § 24.11

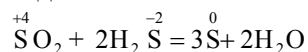
Задача № 1

Схема электронного строения оксида серы (IV):



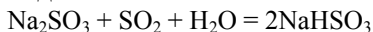
В данном соединении сера проявляет валентность 4.

Задача № 2



Данная реакция основана на свойстве SO_2 принимать электроны, т.е. проявлять окислительные свойства.

Задача № 4



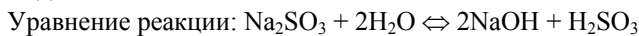
Через раствор сульфита натрия надо пропустить SO_2 .

Задача № 5

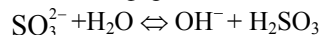


В раствор гидросульфита необходимо добавить разбавленный раствор щелочи (NaOH).

Задача № 6

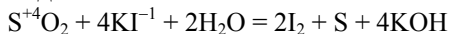


В ионной форме:

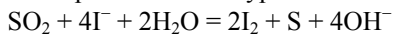


Реакция среды будет щелочная. Метилоранжевый в такой среде имеет желтую окраску.

Задача № 7

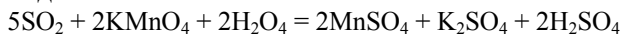


Электронно-ионное уравнение:



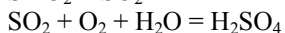
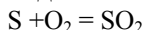
Сернистый газ проявляет окислительные свойства.

Задача № 8



В данной реакции сернистый газ проявляет основные свойства.

Задача № 9

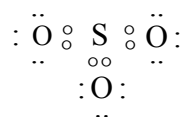


Сернистый газ проявляет восстановительные свойства.

Задачи к § 24.12

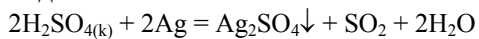
Задача № 1

Схема электронного строения оксида серы (IV):



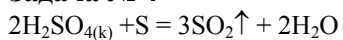
Сера в этом соединении проявляет валентность равную 6.

Задача № 3



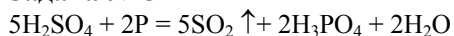
Образуется осадок сульфата серебра, выделяется сернистый газ.

Задача № 4



В данной реакции сера окисляется до SO_2 , а серная кислота восстанавливается до SO_2 .

Задача № 5



Фосфор в данной реакции окисляется до фосфорной кислоты, восстанавливая серную кислоту до сернистого газа.

Задачи к § 25.1

Задача № 1Т

Г) ванадий.

Задача № 2Т

Г) пять.

Задача № 3Т

Б) азот.

Фосфор, мышьяк, сурьма при комнатной температуре являются твердыми телами.

Задача № 4Т

Г) сурьма.

Задача № 5Т

А) Ca_3N_2

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ – нитрат кальция.

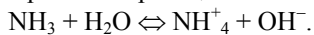
$\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ – нитрит кальция.

$\text{Ca}(\text{CN})_2$ – цианид кальция.

Задача № 6Т

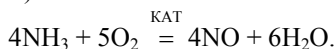
В) слабое основание.

Уравнение реакции:



Задача № 7Т

Г) 19.



Задача № 8Т

А) повысить давление и температуру.



Процесс проводят при высоком давлении, поскольку в левой части коэффициент при газах равен 4, а в правой 2.

Задача № 9Т

Б) выделяется бесцветный остро пахнущий газ.

Задача № 10Т

Б) H_3PO_4 .

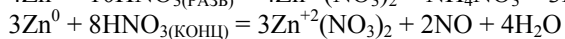
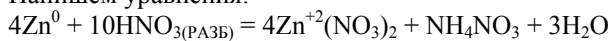
Задачи к § 25.2

Задача № 1Т

Б) H^+ .

Задача № 2

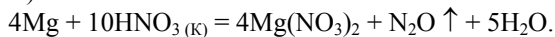
Напишем уравнения:



Степень окисления цинка изменяется от 0 до +2.

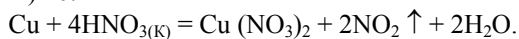
Задача № 3Т

В) 24.



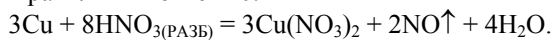
Задача № 4Т

А) 10.



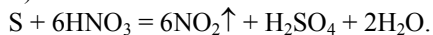
Задача № 5Т

Правильный ответ 20.



Задача № 6Т

Г) 16.



Задача № 7

Степень окисления меняется от 0 до +6.

Задача № 8Т

Б) 13.



Задача № 9

Степень окисления меняется от 0 до +5.

Задача № 10Т

А) 12.



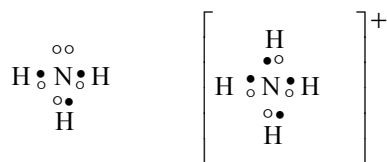
Задача № 11

Степень окисления меняется от 0 до +4.

Задачи к § 25.3

Задача № 1

Электронные формулы аммиака и аммония выглядят так:



Видно, что при присоединении иона водорода к молекуле аммиака новой электронной пары на новой, четвертой связывающей МО не образовалось; на нее целиком перешла электронная пара с АО атома азота.

Задача № 2

Электронная формула молекулы воды выглядит так:



В комплексообразовании может принять участие 2 электронные пары.

Задача № 3

Координационное число иона меди в медном купоросе равно 4.

Задача № 4



КЧ железа гексацианоферрате иона (III) равно 6.

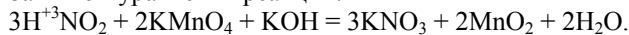
Задачи к § 25.4

Задача № 2Т

Г) N_2O_3 и N_2O_5 .

Задача № 3

Запишем уравнения реакции:



Степень окисления азота меняется от +3 до +5, степень окисления марганца от +7 до +4.

Задача № 4

Запишем уравнения реакции:



Степень окисления азота от +3 до +2, степень окисления иода изменяется от -1 до 0.

Задача № 5

Азотистая кислота: HNO_2 . Сернистая: H_2SO_3 .

Общие свойства:

- а) могут быть как восстановителями, так и окислителями;
- б) слабые кислоты.

Отличия:

- а) сернистая кислота образует два ряда солей;
- б) сульфиты разлагаются при нагревании.

Задача № 7

Азотная кислота: HNO_3 . Серная кислота: H_2SO_4 .

Общее:

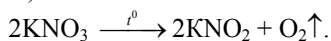
- а) сильные кислоты;
- б) являются окислителями.

Отличное:

- а) серная кислота двухосновна;
- б) все нитраты хорошо растворимы в воде.

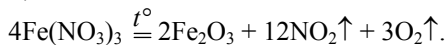
Задача № 8Т

А) 5.



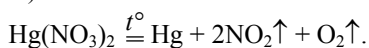
Задача № 9Т

Г) 21.



Задача № 10Т

А) 5.



Задачи к § 25.5

Задача № 1Т

Б) желтый.

Задача № 2

Напишем уравнения:



Задача № 3Т

Г) Ca_3P_2 .

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ — фосфат кальция;

$\text{Ca}(\text{PO}_3)_2$ — фосфит кальция;

$\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ — пиррофосфат кальция.

Задача № 4

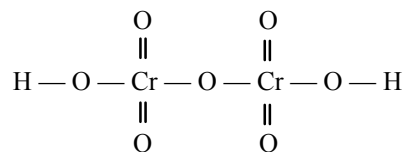
Превращение ортофосфорной кислоты в дифосфорную происходит при $T = 200^\circ\text{C}$.

Задача № 5

Реакция образования дифосфорной кислоты из ортофосфорной является экзотермической.

Задача № 6

Структурная формула дихромовой кислоты $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ имеет вид:



Задачи к § 26.1

Задача № 1Т

Б) ns^2np^2 .

Задача № 2

Б) олово и свинец.

Задача № 3Т

А) слабая кислота.



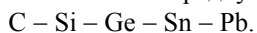
Задача № 4Т

Б) оксид кремния (IV).

Задача № 5Т

Б) понижается.

Прочность водородных соединений уменьшается вследствие увеличения атомного радиуса элементов в ряду:



Задача № 7Т

А) SiH_4 .

Задача № 8Т

А) имеет запах.

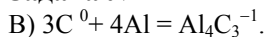
Задача № 9Т

Г) CaCO_3 .

Задача № 10Т

Б) SiO_2 .

Задача № 11Т



Задача № 12Т

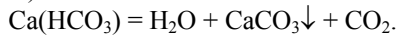
А) эндотермическая.

Задача № 13Т

Г) соляной кислоты и силиката натрия.

Задача № 14Т

А) 4.



Задачи к § 26.2

Задача № 1

Термическая деструкция — разложение молекул или ионов на более простые по составу частицы при нагревании вещества до определенной температуры.

Задача № 2Т

В) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3 + \text{H}$.

Задача № 3Т

Б) 56.

Задача № 4Т

Б) 500.

Задача № 5Т

Г) силикагель.

Задача № 6Т

Б) 3500.

Задача № 7Т

Приведенные в таблице теплоты абсорбции указывают на прочность поверхностных изделий. Чем больше тепловой эффект, тем прочнее.

Задача № 13

Кремниевая кислота при комнатной температуре выделяется из растворов в виде студенистого осадка.

Задачи к § 26.3

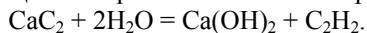
Задача № 1

Дано: $m(\text{Al}_4\text{C}_3) = 1,44\text{г};$	Решение: $\text{Al}_4\text{C}_3 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{CH}_4\uparrow$
Найти: $V(\text{CH}_4) - ?$	$V(\text{CH}_4) = \nu(\text{CH}_4) \cdot V_m = \frac{m(\text{CH}_4)}{M(\text{CH}_4)} \cdot V_m = \frac{3m(\text{Al}_4\text{C}_3)}{M(\text{Al}_4\text{C}_3)} \cdot V_m =$ $= 0,67\text{л.}$

Задача № 2

Для получения ацетилена на карбид кальция можно подействовать разбавленной кислотой или водой.

Целесообразнее использовать разложение водой



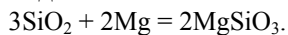
Задача № 3

Дано: $V(\text{C}_2\text{H}_2) = 10^3\text{л}$	Решение: 1. Напишем уравнения реакций: $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2\uparrow$ $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + \text{C}_2\text{H}_2\uparrow$
Найти: $m(\text{H}_2\text{O}) - ?$ $m(\text{H}_2\text{SO}_4) - ?$	2. $\nu(\text{C}_2\text{H}_2) = \frac{V(\text{C}_2\text{H}_2)}{V_m} = \frac{10^3}{22,4} = 44,64\text{моль.}$ 3. $m(\text{H}_2\text{O}) = 2\nu(\text{C}_2\text{H}_2) \cdot M(\text{C}_2\text{H}_2) = 2,3(\text{кг}).$ $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \nu(\text{C}_2\text{H}_2) \cdot M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2,5(\text{кг}).$ $m(\text{H}_2\text{O}) = 2,3\text{кг}; m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2,5\text{кг}.$

Задача № 4Т

В) температура слишком низкая.

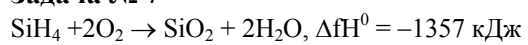
Задача № 5



В результате реакции образуется силикат Mg.

Задача № 6Т

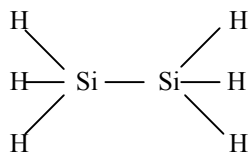
В) атом кремния больше, чем атом углерода.

Задача № 7

Следовательно реакция экзотермична.

Задача № 9

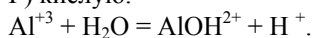
Фосфин более ядовит, так как более реакционноспособен и менее устойчив.

Задача № 10

Задачи к §27.1

Задача № 3Т

Г) кислую.

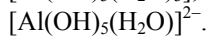
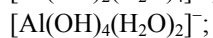
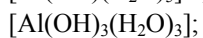
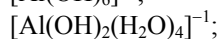
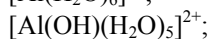
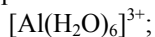


Задача № 4Т

Правильный ответ А)

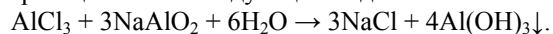
Задача № 5

Алюминий в водном растворе может существовать в следующих формах:



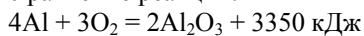
Задача № 6

Уравнение реакции имеет следующий вид:



Задача № 7

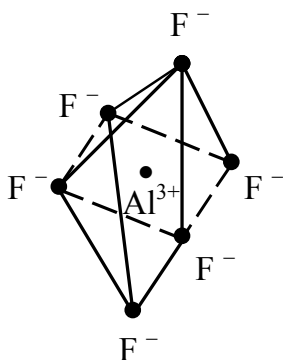
Уравнение реакции:



$$\Delta_f H^0 (\text{Al}_2\text{O}_3) = \frac{3350}{2} \text{ кДж} = 1675 \text{ кДж/моль}$$

Задача № 8

Структурная формула иона AlF_6^{3-} :



Следовательно, КЧ алюминия в криолине равно 6.

Задачи к § 28.1

Задача № 1Т

Б) увеличиваются.

Задача № 2

Прочность химической связи — это количество энергии, затрачиваемое на ее разрыв. Очевидно, чем больше расстояние между атомами, тем проще разорвать связь между ними.

Задача № 9

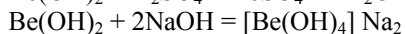
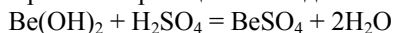
Найдем отношение растворимостей:

$$\frac{\text{Ba(OH)}_2}{\text{Be(OH)}_2} = \frac{3,89}{1 \cdot 10^{-10}} = 3,89 \cdot 10^{10}.$$

растворимость Be(OH)_2 меньше в $3,8 \cdot 10^{10}$ раз

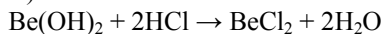
Задача № 10

Уравнение реакции выглядят так:



Задача № 11Т

В) 6.



$2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ = 2\text{H}_2\text{O}$ — сокращенное ионное уравнение.

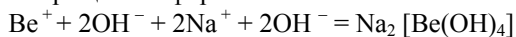
Задача № 12Т

Г) 8.

Полное уравнение:



Сокращенная форма:



Задачи к § 28.3

Задача № 1

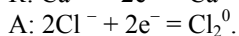
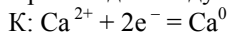
Электролиз — окислительно-восстановительная реакция, происходящая в растворах или расплавах электролитов при прохождении электрического тока.

Задача № 3

Катионы притягиваются к катоду в процессе электролиза, а анионы к аноду.

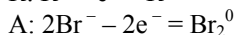
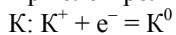
Задача № 7

Происходят следующие процессы:

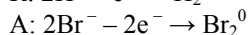
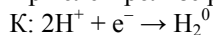


Задача № 8

При электролизе расплава:

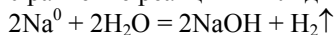


При электролизе раствора:

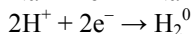
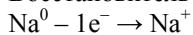


Задача № 9

Уравнение реакции выглядит так:



Восстановитель Na^0 , окислитель — вода (H_2O).

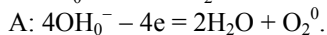
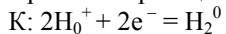


Задача № 10

Данные элементы находятся левее марганца в электрохимическом ряду напряжений. Соответствующие химические элементы находятся в начале периодической системы.

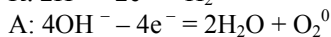
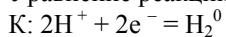
Задача № 13

Уравнение реакции:



Задача № 14

Уравнение реакции:



Задача № 16Т

Б) CuSO_4 .

На катоде в данном случае будет восстанавливаться медь.

Задача № 17Т

Б) CuSO_4 .

Задача № 18Т

Б) Cu^{2+} .

У меди самый низкий из представленных металлов окислительно-восстановительный потенциал.

Задача № 19Т

В) Cr^{2+} .

Задача № 20Т

А) NaCl .

Задача № 21Т

Б) Na_2S .

На аноде будет образовываться сера.

Задача № 23

Закон Фарадея для электролиза гласит: количество выделяемого при электролизе вещества прямо пропорционально количеству, прошедшего через раствор электричества.

Задачи к § 29.1**Задача № 1Т**

А) Ag .

Задача № 4

Электронное строение внешних уровней атома Tl выглядит так: $3s^2 3p^2 3d^2 4s^2$.

Валентные 4 электрона располагаются на 3d и 4s атомных орбиталях.

Задачи к § 29.2

Задача № 1Т

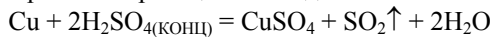
Г) 10^{-12} м.

Задача № 3Т

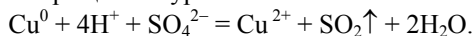
Правильный ответ Б).

Задача № 5

Уравнения реакции выглядят так:

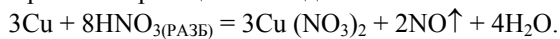


Сокращенное уравнение:



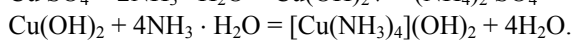
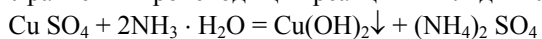
Задача № 6

Уравнение реакции выглядит так:

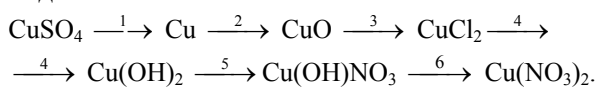


Задача № 7

Уравнения происходящих реакций выглядят так:



Задача № 13. МПГУ 96

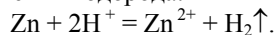


- 1) $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}} \text{Cu}^0 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2\uparrow.$
- 2) $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}.$
- 3) $\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}.$
- 4) $\text{CuCl}_2 + 2\text{NH}_4\text{OH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}.$
- 5) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{OH})\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}.$
- 6) $\text{Cu}(\text{OH})\text{NO}_3 + \text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}.$

Задачи к § 29.3

Задача № 1

Способность цинка вытеснять водород из кислот используется для получения водорода:



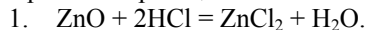
Задача № 2Т

В) HNO_3 .

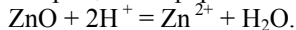
В реакциях с азотной кислотой водород никогда не выделяется.

Задача № 3

Уравнения реакций:



Сокращенная форма:



Сокращенная форма:



Задача № 4

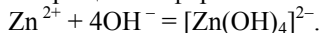
Уравнения реакций:



Сокращенная форма:

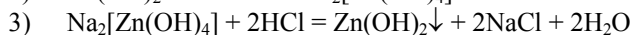
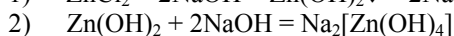
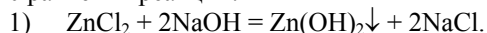


Сокращенная форма:

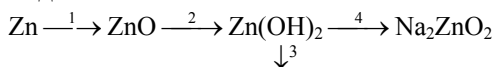


Задача № 5

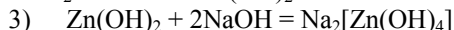
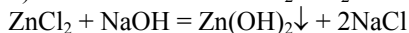
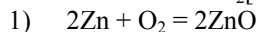
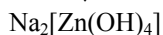
Уравнения реакций:



Задача № 9. МГПУ 96



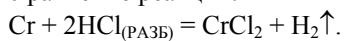
\downarrow^3



Задачи к § 29.4

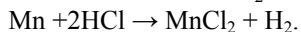
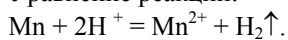
Задача № 1

Уравнение реакции:



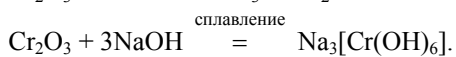
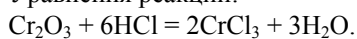
Задача № 2

Уравнение реакции:



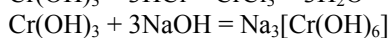
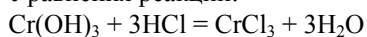
Задача № 3

Уравнения реакций:



Задача № 4

Уравнения реакций:

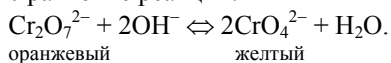


Задача № 5

Высшие оксиды: CrO_3 и Mn_2O_7 .

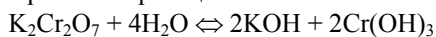
Задача № 7

Уравнение реакции:

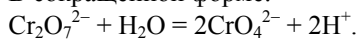


Задача № 10

Уравнение реакции:



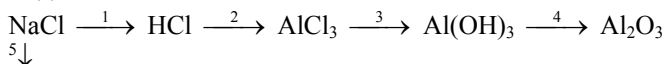
В сокращенной форме:



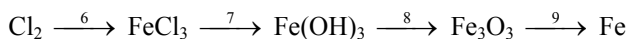
Поэтому среда будет кислой, т.е. $\text{pH} > 7$.

Задачи к § 30.2

Задача № 17. МГПУ 96

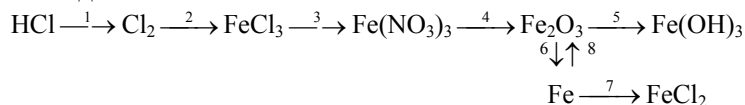


\downarrow

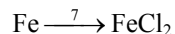


- 1) $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{HCl}\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- 2) $\text{Al(OH)}_3 + 3\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{AlCl}_3 + \text{NH}_4\text{OH} = \text{Al(OH)}_3\downarrow + 3\text{NH}_4\text{Cl}$
- 4) $2\text{Al(OH)}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}\uparrow$
- 5) $2\text{NaCl} \xrightarrow{\text{электролиз}} 2\text{Na}^0 + \text{Cl}_2\uparrow$
- 6) $3\text{Cl}_2 + 2\text{Fe} = 2\text{FeCl}_3$
- 7) $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = 2\text{FeCl}_3$
- 8) $2\text{Fe(OH)}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 9) $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{КАТ}} 4\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{O}$

Задача № 18. МГПУ 96

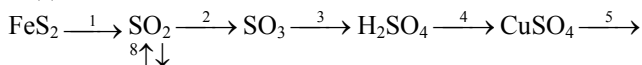


$\downarrow \uparrow$



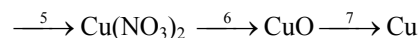
- 1) $2\text{HCl} \xrightarrow{\text{ЭЛЕКТРОЛИЗ}} \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow$
- 2) $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$
- 3) $\text{FeCl}_3 + 3\text{HNO}_3 = \text{Fe(NO}_3)_3 + 3\text{HCl}$
- 4) $4\text{Fe(NO}_3)_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 12\text{NO}_2\uparrow + 3\text{O}_2\uparrow$
- 5) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe(OH)}_3$
- 6) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$
- 7) $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$
- 8) $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$

Задача № 19. МГПУ 96



$\uparrow \downarrow$

S



- 1) $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$
- 2) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$
- 3) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- 4) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CuO} = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{CuSO}_4 + \text{Ba(NO}_3)_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{Cu(NO}_3)_2$
- 6) $2\text{Cu(NO}_3)_2 \xrightarrow{+} 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2\uparrow + \text{O}_2$
- 7) $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{+} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- 8) $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практическое занятие № 1

Титрование раствора щелочи кислотой

Отчет о работе:

- 1) Для титрования отмеряю 50 мл раствора щелочи.
- 2) Индикатор фенолфталеин в щелочной среде окрасился в красный цвет.
- 3) Конечная точка титрования (ионная нейтрализация) наступила тогда, когда красный индикатор окрасился в бесцветный цвет.
На титрование 50 мл раствора щелочи пошло 50 мл кислоты.
Уравнение реакции нейтрализации:
 $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$.
- 4) Выпариваю 4-5 мл раствора. Полученные после выпаривания кристаллы имеют форму: кубическая.

Практическое занятие № 2

Количественное определение кислорода в воздухе

Результаты опыта:

Уровень воды в бюретке			Объем в пробирке в мл.		Содержание кислорода в воздухе
1-й	2-й	3-й	кислорода	воздуха	
20	8,8	62,1	11,2	53,3	≈ 21%

Практическое занятие № 3

Установление формулы кристаллогидрата по данным анализа

Масса тигля 150,05 г.

Масса тигля с кристаллогидратом 156,73 г.

Масса тигля с безводной солью после первого нагревания 153,94 г.

Масса тигля с безводной солью после второго нагревания 153,92 г.

Масса 1 моль безводной соли 160 г.

$m(\text{безводной соли}) = 2,19$ г.

$$\omega(\text{H}_2\text{O}) = \frac{2,19}{6,08} = 0,36.$$

Формула соли:

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

При добавлении воды бесцветные кристаллы синеют.

Уравнение реакции:

$\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} = \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Практическое занятие № 4
Распознавание минеральных удобрений

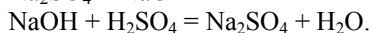
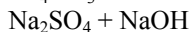
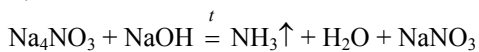
№	название удобрения	внешний вид	растворимость в воде	отношение к прокаливанию	уравнения реакций			окраска пламени
					со щелочью	с хлоридом бария	с нитратом серебра	
1	натриевая селитра	бесцветная соль	хорошая	не разлагается	–	$2\text{NaNO}_3 + \text{BaCl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{Ba(NO}_3)_2$	–	желтое
2	аммиачная селитра	бесцветные кристаллы	хорошая	разлагается с выделением азота	$\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	$2\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{BaCl}_2 = 2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ba(NO}_3)_2$	$\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{AgNO}_3$	желтое
3	калийная селитра	бесцветная соль	хорошая	не разлагается	–	$2\text{KNO}_3 + \text{BaCl}_2 = 2\text{KCl} + \text{Ba(NO}_3)_2$	–	оливково-фиолетовое
4	сульфат аммония	бесцветные кристаллы	хорошая	разлагается с выделением аммиака	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaNH}_3 \uparrow + 2\text{NaH}_2\text{PO}_4$	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}$	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Ag}_2\text{SO}_4 \downarrow + 2\text{NH}_4\text{NO}_3$	желтое
5	простой суперфосфат	белые кристаллы	плохо растворяется	не разлагается	$+ 2\text{NaOH} = \text{Ca(OH)}_2 \downarrow +$	$\text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{BaCl}_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Ba(H}_2\text{PO}_4)_2$	$\text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Ca(NO}_3)_2 + 2\text{AgH}_2\text{PO}_4$	кирпично-красный цвет
6	хлорид калия	белые прозрачные кристаллы	хорошая	не разлагается	–	–	$\text{KCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{KNO}_3$	фиолетовое

Практическое задание № 5
Решение экспериментальных задач
по темам "Элементы VIA и VA групп"

Выполнение работы:

№ 1 а) NH_4NO_3 , Na_2SO_4 , H_2SO_4 .

а') Добавим NaOH :



По запаху аммиака определяем NH_4NO_3 .

а") В оставшиеся растворы добавим железо.

Практическое занятие № 6

Определение относительной молекулярной массы оксида углерода (IV)

Запись наблюдений:

Масса колбы (с пробкой) с воздухом $m_1 = 50\text{ г}$.

Масса колбы (с пробкой) с оксидом углерода (IV) $m_2 = 50,0593\text{ г}$.

Объем колбы — $V(\text{мл}) = 100\text{ мл}$.

Температура — $t(^{\circ}\text{C}) = 20^{\circ}\text{C} = 293,5\text{ К}$.

Давление — $p(\text{кПа}) = 101,300\text{ кПа}$.

Обработка результатов:

$$1. \quad V_0 = \frac{V_p T_0}{p_0 T}; \quad V_0 = \frac{100 \cdot 101,3 \cdot 273}{101,3 \cdot 293,5} = 93,02 \text{ мл}.$$

$$2. \quad \text{Масса воздуха } m_3 = 0,12 \text{ г}.$$

$$3. \quad \text{Масса водорода в объеме колбы } m_4 = 0,0084 \text{ г}.$$

$$4. \quad \text{Масса оксида углерода (IV) } m_{\text{CO}_2} = 0,1793 \text{ г}.$$

$$m_{\text{CO}_2} = m_2 - (m_1 - m_3); \quad m_{\text{CO}_2} = 0,1793 \text{ г}.$$

5. Плотность оксида углерода (IV) по водороду:

$$D_{\text{H}_2} = \frac{m_{\text{CO}_2}}{m_4}; \quad D_{\text{H}_2} = 21,34$$

6. Относительная молекулярная масса оксида углерода (IV)

$$M_r = 2D_{\text{H}_2}; \quad M_r = 42,68 \text{ г/моль}$$

7. Относительная погрешность результат опыта:

$$\eta = \frac{M_{r(\text{ТЕОР})} - M_{r(\text{ЭКСП})}}{M_{r(\text{ТЕОР})}} \cdot 100\%;$$

$$\eta = \frac{44 - 42,68}{44} = 3\%$$

Практическое занятие № 7

Определение содержания карбонатов в известняке

Запись результатов исследования:

Масса прибора с кислотой $m = 140,5$ г.

Масса прибора с кислотой и известняком $m_1 = 146,1$ г.

Масса известняка $m_2 = 5,6$ г.

Масса прибора после опыта $m_3 = 144,1$ г.

Масса выделившегося углекислого газа $m_3 = 2,6$ г.

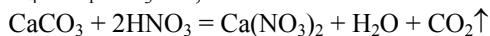
Масса карбоната кальция в известняке $m_4 = 5,432$ г.

Массовая доля CaCO_3 $\omega = 0,97$

Расчеты:

$$m_2 = m_1 - m = 5,6 \text{ г.}$$

$$m_4 = m_1 - m_3 = 2,06 \text{ г.}$$



$$\nu(\text{CaCO}_3) = \nu(\text{CO}_2);$$

$$m(\text{CaCO}_3) = \frac{m_{\text{CO}_2}}{M_{\text{CO}_2}};$$

$$M(\text{CaCO}_3) = 5,432 \text{ г.}$$

$$\omega\%(\text{CaCO}_3) = \frac{m(\text{CaCO}_3)}{m_2} \cdot 100\% = 97\%$$

Практическое задание № 8

Определение жесткости воды

№ колбы	вид жесткости	ионные уравнения реакций
1	временная жесткость	кипячение воды: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 = \text{MgCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
2	постоянная жесткость	$\text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{MgSO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{CaSO}_4$
3	раствор Na_2CO_3	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$

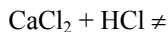
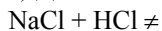
Практическое занятие № 9
Решение экспериментальных задач по темам: "Щелочные металлы"
и "Щелочноземельные металлы"

План анализа:

№ 1

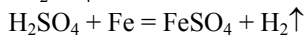
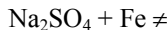
крист. NaCl; CaCl₂; CaCO₃.

а) Добавим HCl:



Определяем карбонат по выделяющемуся газу.

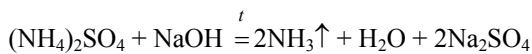
б) Добавим раствор Na₂SO₄:



По выделению газа определяем раствор H₂SO₄.

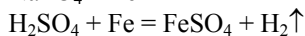
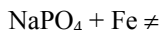
в) (NH₄)₂; Na₃PO₄; H₂SO₄.

+ NaOH:



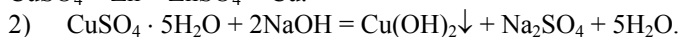
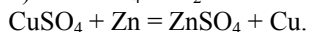
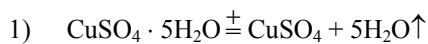
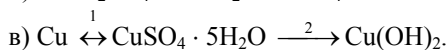
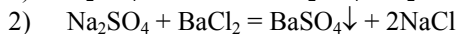
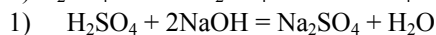
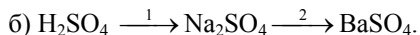
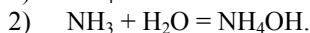
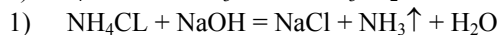
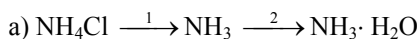
Определяем раствор (NH₄)₂SO₄

+ Fe:



По выделению газа определяем H₂SO₄.

№ 2



Практическое занятие № 10
Получение солей различными способами

Вариант I

- а) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4\downarrow + \text{H}_2\uparrow$
б) $\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
в) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

Вариант II

- а) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
б) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
 $\text{Fe} + \text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$
 $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 = \text{FeCl}_3 + \text{HOCl}$

Вариант III

- а) $\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
б) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Вариант IV

- $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{BaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$

Практическое задание № 11

Опыты по окислительно-восстановительным реакциям

Опыт 1

№ 1

- $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 $\text{Cl}_2 + \text{KI} = 2\text{KCl} + \text{I}_2$
 $\text{NaCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 \neq$
 $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = 2\text{NaCl} + \text{CaSO}_4\downarrow$
По образованию осадка определяем CaCl_2

№ 2

Растворы NaCl ; NH_4Cl ; NaOH

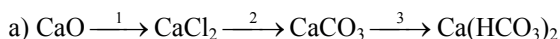
а) Добавляем раствор NaOH :

- $\text{NaCl} + \text{NaOH} \neq$
 $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$
 $\text{NaOH} + \text{NaOH} \neq$

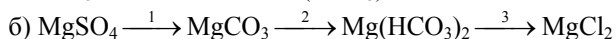
б) Добавляем CaCO_3 :

- $\text{NaCl} + \text{CaCO}_3 \neq$
 $2\text{NaOH} + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{Na}_2\text{CO}_3$
По образованию осадка определяем раствор NaOH .

№ 3



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

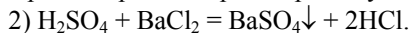


- 1) $\text{MgSO}_4 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{MgCO}_3 \downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$
- 2) $\text{MgCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Mg(HCO}_3)_2$
- 3) $\text{Mg(HCO}_3)_2 + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2 \uparrow$

№ 4

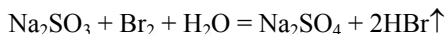


При выпаривании раствора получаем $\text{NaCl}_{\text{крист}}$



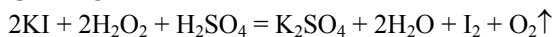
Отфильтровываем образовавшийся осадок.

Опыт 2



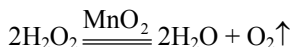
Происходит окисление сульфита до сульфата, происходит выделение бромоводорода.

Опыт 3



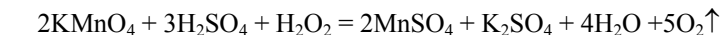
Происходит побурение раствора вследствие образования I_2 и происходит выделение O_2 .

Опыт 4



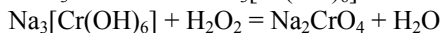
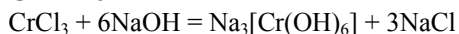
Происходит бурное выделение O_2 , оксид марганца катализирует разложение H_2O_2 .

Опыт 5



Происходит разложение пероксида водорода с выделением O_2 .

Опыт 6



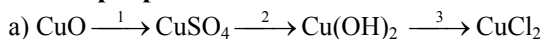
Происходит образование теплого раствора, обусловленного ионами CrO_4^{2-} .

Перотид водорода играет роль окислителя, обычно в реакции с более сильными окислителями играет роль восстановителя.

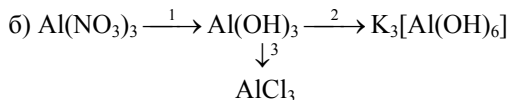
Практическое задание № 12

Решение экспериментальных задач по курсу неорганической химии

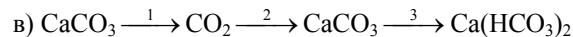
№ 1. Превращения.



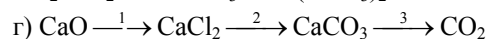
- 1) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu(OH)}_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- 3) $\text{Cu(OH)}_2 + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$



- 1) $\text{Al(NO}_3)_3 + 3\text{NaOH} = \text{Al(OH)}_3\downarrow + 3\text{NaNO}_3$
- 2) $\text{Al(OH)}_3 + 3\text{KOH} = \text{K}_3[\text{Al(OH)}_6]$
- 3) $\text{Al(OH)}_3 + 3\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$



- 1) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3 = \text{Ca(HCO}_3)_2$

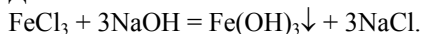


- 1) $\text{CaO} + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$
- 3) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

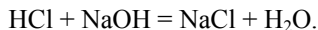
№ 2. Распознавание веществ.



Добавим NaOH :



$\text{NaOH} + \text{NaOH} \neq$



По выпадению осадка определяем FeCl_3 .

Добавим раствор Na_2CO_3 :

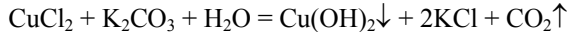
$\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \neq$



По выделению газа определяем HCl .



Добавляем раствор H_2CO_3 :



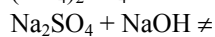
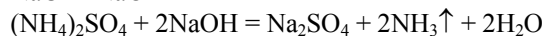
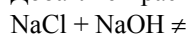
$\text{KOH} + \text{H}_2\text{CO}_3 \neq$



По выпадению осадка определяем раствор CuCl_2 , по выделению газа — раствор H_2SO_4 .

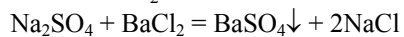
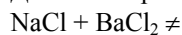
в) растворы NaCl, (NH₄)₂SO₄, Na₂SO₄.

Добавляем раствор NaOH:



По запаху аммиака определяем раствор (NH₄)₂SO₄.

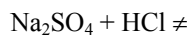
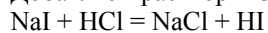
Добавляем раствор BaCl₂:



По выпадению осадка определяем раствор Na₂SO₄.

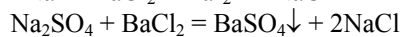
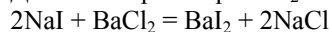
г) растворы NaI, Na₂SO₄, Na₂CO₃.

Добавляем раствор HCl:



По выделению газа определяем раствор Na₂CO₃

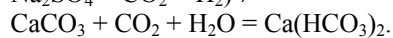
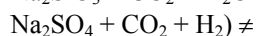
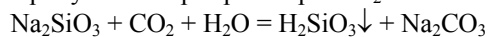
Добавляем раствор BaCl₂:



По выпадению осадка определяем раствор Na₂SO₄.

д) растворы Na₂SiO₃, Na₂SO₄, CaCO₃.

Пропускаем через растворы CO₂:



По выпадению осадка определяем раствор Na₂SiO₃, по просветлению раствора определяем раствор CaCO₃.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ

Опыт 1

Удаление пятен иода с тканей

Результат:

Происходит постепенное посинение клубней картофеля и, соответственно удаляется пятно иода с хлопчатобумажной ткани.

Суть процесса состоит в том, что содержащийся в картофеле крахмал образует особое соединение с атомами иода.

Данную реакцию можно использовать (и используют) для обнаружения крахмала или иода.

Опыт 2

Качественные реакции на хлорид-, бромид-, иодид-ионы

Результаты:

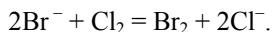
№ пробирки	Сокращенное ионное уравнение реакции	Признаки реакции
1	$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$	Выпадает белый творожистый осадок хлорида серебра, темнеющий на свету.
2	$\text{Ag}^+ + \text{Br}^- = \text{AgBr} \downarrow$	Выпадает бледно-желтый творожистый осадок бромид серебра.
3	$\text{Ag}^+ + \text{I}^- = \text{AgI} \downarrow$	Выпадает желтый творожистый осадок иодида серебра.

Опыт 3

Окисление бромид- и иодид-ионов хлором в присутствии органического растворителя

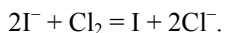
Результат:

1) Уравнение реакции между раствором KBr, и хлором в присутствии бензина:



Слой органического растворителя окрашивается в оранжевый цвет.

2) Уравнение реакции между раствором KI и хлорной водой в присутствии бензина:



Слой органического растворителя окрашивается в фиолетово-розовый цвет.

Вывод:

Хлор хорошо растворяется в воде, он является более сильным окислителем, чем Br₂ и I₂, поэтому вытесняет их из растворов солей. Растворимость галогенид-ионов в органическом растворителе больше, чем в воде.

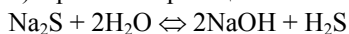
Опыт 4

Гидролиз сульфидов

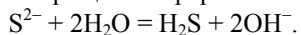
Результат:

1) Водный раствор сульфида натрия имеет щелочную реакцию. Поэтому красная лакмусовая бумага окрашивается в синий цвет.

2) Уравнение реакции:



Сокращенная форма:



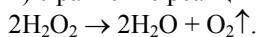
3) Сероводородная кислота довольно слабая кислота.

Опыт 5

Получение кислорода из пероксида водорода

Результат:

1) Уравнение реакции:



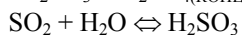
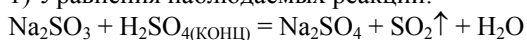
2) При внесении порошка MnO_2 происходит бурное выделение газа. Тлеющая лучина загорается при ее поднесении к раствору. Оксид марганца является в данной реакции катализатором, т.е. он резко увеличивает скорость реакции разложения пероксида водорода.

Опыт 6

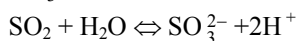
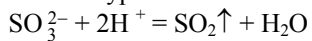
Изучение свойств соединений серы

Результат:

1) Уравнения наблюдаемых реакций:



Ионные уравнения:



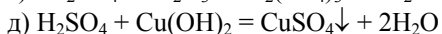
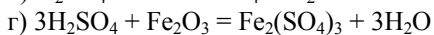
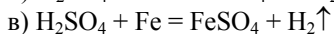
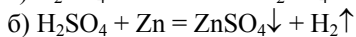
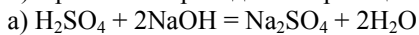
2) При добавлении к раствору сернистой кислоты нескольких капель раствора синего лакмуса окраска раствора становится синей. Поскольку среда кислая.

Опыт 7а

Изучение свойств серной кислоты

Результат:

1) Уравнения проведенных реакций:



Наблюдения:

а) Реакция нейтрализации сильной кислоты сильным основанием.

б) Поскольку Zn активный металл, то он выделяет водород из кислоты.

в) Аналогично цинку.

г) Вследствие гидролиза $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, окраска раствора становится желто-коричневой.

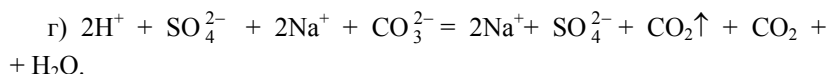
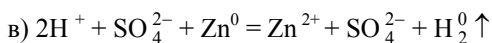
д) Происходит выпадение голубых кристаллов медного купороса (CuSO_4 и $5\text{H}_2\text{O}$).

Опыт 7б

Изучение свойств серной кислоты

Результат:

1) Ионные уравнения проведенных реакций:



Наблюдения:

1) В 1-ой и 2-ой реакциях образуются осадки ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ — голубой; BaSO_4 — белый).

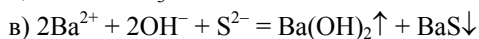
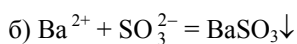
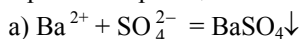
В третьей и четвертой реакциях происходит выделение газа.

2) Серная кислота довольно сильная кислота, диссоциирует по первой ступени практически нацело. Проявляет окислительные свойства.

Опыт 8
Качественная реакция
на сульфат-, сульфит-, сульфид-ионы

Результат:

Уравнения реакций:



Наблюдения:

а) Выпадает белый кристаллический осадок сульфата бария, нерастворимый в кислотах.

б) Выпадает белый кристаллический осадок сульфита бария, хорошо растворимый в кислотах.

в) Выпадает черный осадок сульфида бария.

При добавлении соляной кислоты к сульфиду бария выделяется SO_2 , при добавлении к сульфиду выделяется H_2S .

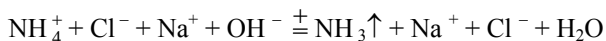
Вывод:

Качественные реакции на сульфат-, сульфит-, сульфид-ионы обладают высокой чувствительностью и достаточно наглядны, однако недостаточно селективны.

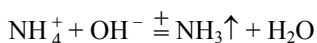
Опыт 9
Взаимодействие солей аммония со щелочами
(качественная реакция на ион аммония)

Результат:

1) Ионные уравнения проведенной реакции:



Сокращенная форма:



2) При внесении лакмусовой бумаги в выделяющиеся пары она синее вследствие щелочной реакции среды. Выделяющийся газ имеет резкий запах.

Вывод:

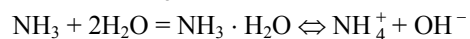
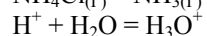
Реакция обнаружения иона аммония по выделению аммиака является специфической реакцией и обладает высокой чувствительностью.

Опыт 10

Возгонка хлорида аммония

Результат:

1) Уравнение приведенных реакций:



2) Нижний лакмус будет окрашен в красный цвет, в верхней части трубки лакмус окрасился в синий цвет.

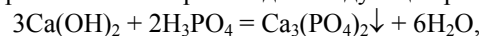
Опыт 11

Сравнительная оценка растворимости фосфата, гидрофосфата и дигидрофосфата кальция в воде

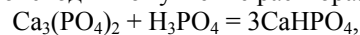
Результат:

1) В ряду фосфат, гидрофосфат, дигидрофосфат кальция растворимость повышается. Например $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ в воде не растворяется.

2) При добавлении к раствору гидроксида кальция по каплям фосфорной кислоты происходят следующие реакции:



происходит помутнение раствора.



растворяется осадок фосфата кальция.

Опыт 12

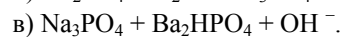
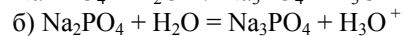
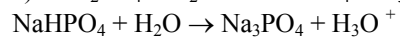
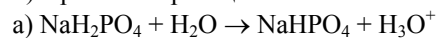
Гидролиз солей фосфорной кислоты

Результат:

1) Среда раствора NaH_2PO_4 кислая, раствора Na_2HPO_4 — слабощелочная, раствора Na_3PO_4 — щелочная.

Окраска лакмуса: 1) красный; 2) розовый; 3) синий.

2) Уравнение реакций:



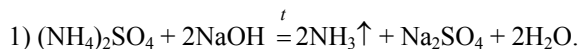
Опыт 13

Анализ азотных и фосфорных удобрений

Результат:

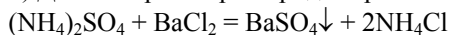
Сульфат аммония: $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$

Суперфосфат: $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$



По запаху выделяющегося аммиака можно определить сульфат аммония.

2) Добавим раствор хлорида бария:



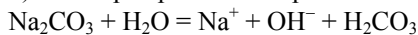
Образовавшийся сульфат бария не растворяется в азотной кислоте.

Опыт 14

Изучение свойств гидрокарбоната натрия

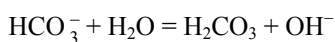
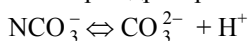
Результат:

1) Раствор карбоната натрия имеет щелочную среду:



Фенолфталеин становится красным.

Раствор гидрокарбоната натрия:



Имеет менее щелочную реакцию. Раствор фенолфталеина бесцветный.

2) Реакция разложения гидрокарбоната:



3) Взаимодействие с HCl:



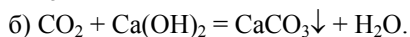
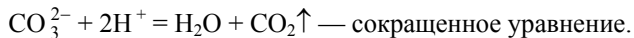
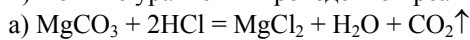
При термическом разложении гидрокарбоната натрия образуется карбонат натрия. При дальнейшем нагревании карбонат расплавится без разложения.

Опыт 15

Качественная реакция на карбонат-ион

Результат:

1) Ионные уравнения проведенной реакции:



Вывод:

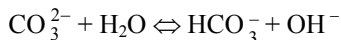
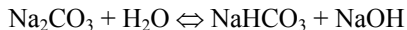
При воздействии на карбонаты металлов кислотой выделяется углекислый газ, для его обнаружения используют известковую воду.

Опыт 16

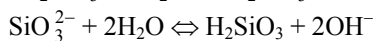
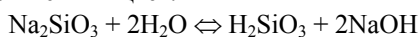
Гидролиз карбонатов и силикатов

Результат:

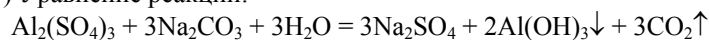
1) Среда растворов карбоната и гидрокарбоната щелочная лакмусовая бумага окрашивается в синий цвет:



2) Среда растворов силикатов сильно щелочная. Лакмус окрашивается в синий цвет.

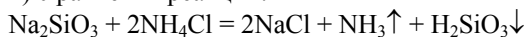


3) Уравнение реакции:



Образуется студенистый осадок гидроксида алюминия

4) Уравнения реакции:



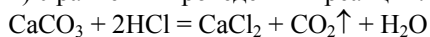
В осадок выпадает кремниевая кислота и выделяется аммиак.

Опыт 17

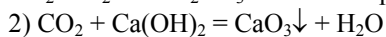
Изучение свойств соединений углерода

Результат:

1) Уравнения проведенных реакций:



$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$ — кислая среда, лакмусовая бумажка красная.



белый осадок



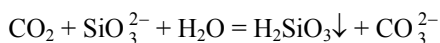
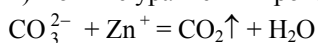
растворение осадка

Опыт 18

Вытеснение оксидом углерода (IV) кремниевой кислоты из ее солей

Результат:

1) Ионные уравнения проведенных реакций:



Кремниевая кислота слабее угольной, она выпадает в осадок при действии CO_2 на растворы силикатов.

Более сильным электролитом является угольная кислота.

Опыт 19

Изучение свойств жидкого стекла

Результат:

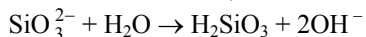
При внесении полоски фильтрованной бумаги, пропитанной насыщенным раствором силиката натрия, в открытое пламя она загорается. Концентрированный раствор силиката натрия применяется в производстве негорючих тканей, для пропитки древесины и т.д.

Опыт 20

Растворяется ли стекло в воде

Результат:

Обычное стекло имеет приблизительный состав $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$, оно состоит из больших примерных атомов, оно нерастворимо, химически неактивно. Однако, при определенных условиях, а именно в условиях данного опыта, происходит гидролиз и раствор приобретает щелочную окраску, поэтому мы наблюдаем покраснение раствора (очень незначительное).

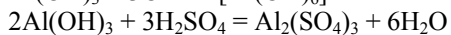
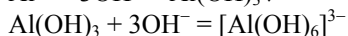
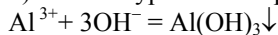


Опыт 21

Изучение свойств соединений алюминия

Результат:

1) Ионные уравнения проведенных реакций:



Вывод:

Получаемый по обменной реакции гидроксид — студенистый белый осадок.

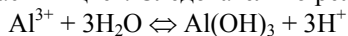
$\text{Al}(\text{OH})_3$ — типичное амфотерное соединение; свежеполученный продукт легко растворяется и в кислотах, и в щелочах.

Опыт 22

Гидролиз солей алюминия

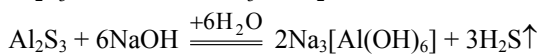
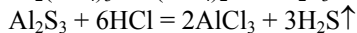
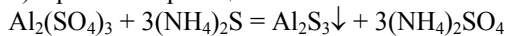
Результат:

1) Раствор хлорида алюминия окрашивает лакмусовую бумагу в красный цвет. Следовательно реакция среды кислая.



Гидроксид алюминия слабое основание.

2) Уравнение реакции:

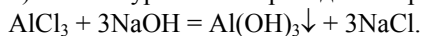


Опыт 23

Абсорбционные свойства гидроксида алюминия

Результат:

1) Ионное уравнение проведенной реакции:



2) Раствор чернил обесцвечивается, поскольку происходит абсорбция молекул красителя. Поверхностные атомы гидроксида алюминия образуют химические связи с молекулами красителя.

Опыт 24

Распознавание по окраске пламени солей натрия и калия

Результат:

В первом случае окраска пламени желтая, такая окраска характерна для ионов натрия.

Во втором случае окраска пламени бледно-фиолетовая, что характерно для ионов калия.

Итак:

Образец № 1 содержит элемент натрий.

Образец № 2 содержит элемент К.

Опыт 25

Окрашивание пламени солями щелочноземельных металлов

Результат:

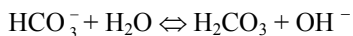
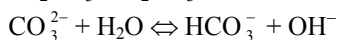
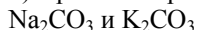
Соли Са окрашивают пламя в кирпично-красный цвет, соли Sr — в кармилово-красный цвет, соли Ba — в темно-зеленый цвет.

Опыт 26

Гидролиз солей натрия и калия

Результат:

1) Уравнения реакций гидролиза солей:



Уравнения гидролиза для солей калия и натрия будут одинаковыми.

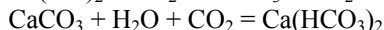
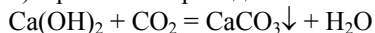
2) Карбонаты щелочных металлов в растворе дают щелочную реакцию, поэтому красная лакмусовая бумажка в них посинеет.

Опыт 27

Изучение растворимости карбоната и гидрокарбоната кальция в воде.

Результат:

1) Уравнения проведенных опытов:



2) Карбонат кальция малорастворим в воде, однако при продолжительном пропускании CO_2 через его водный раствор, он растворяется, превращаясь в гидрокарбонат.

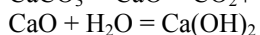
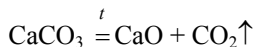
Опыт 28

Получение оксида кальция гашение извести

Результат:

1) Реакция раствора карбоната кальция будет слабощелочная.

2) Уравнение реакций:



3) CaO — известь, Ca(OH)_2 — гашеная известь. В технике используют реакцию получения оксида кальция из природных карбонатов. Гидроид Ca(OH)_2 — известковое молоко, применяется в качестве дешевого растворимого основания.

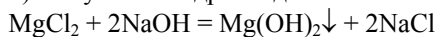
4) При внесении красной лакмусовой бумажки в раствор Ca(OH)_2 она будет синеть, вследствие щелочной реакции среды.

Опыт 29

Получение гидроксида магния и изучение его свойств

Результат:

1) Получение гидроксида магния — основания средней силы:



2) Изучение свойств гидроксида Mg:

а) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ — растворение

б) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \neq$ — реакция не идет

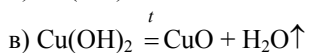
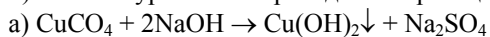
в) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} = \text{MgCl}_2 + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ — выделяется аммиак.

Опыт 30

Получение гидроксида меди и изучение его свойств

Результат:

1) Ионные уравнения проведенных реакций:



2) Осадок $\text{Cu}(\text{OH})_2$ голубого цвета, как и раствор CuCl_2 . Оксид меди (II) имеет черный цвет.

Опыт 31

Окрашивание пламени солями меди

Результат:

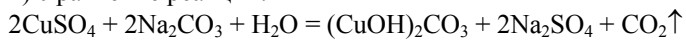
Мы наблюдаем окрашивание пламени горелки в зеленый цвет, характерный для ионов меди Cu^{2+} .

Опыт 32

Гидролиз солей меди (II)

Результат:

1) Уравнение реакции:



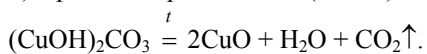
Присутствие карбоната натрия усиливает гидролиз CuSO_4 . Основная соль образуется вследствие высокощелочной среды, Соли меди хорошо гидролизуются, а гидроксид меди (II) проявляет основные свойства двухосновного основания.

Опыт 33

Разложение основного карбоната меди (II) (малахита)

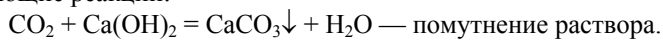
Результат:

1) Уравнение разложения $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$:



Оксид меди (II) — имеет черную окраску.

2) При пропускании CO_2 через известковую воду происходят следующие реакции:



При дальнейшем пропускании CO_2 :

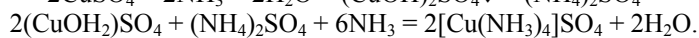
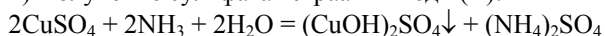


Опыт 34

Получение сульфата тетрааминмеди (II)

Результат:

1) Получение сульфата тетрааминмеди (II):



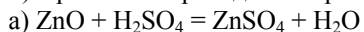
2) Образующийся комплексный ион имеет синюю окраску.

Опыт 35

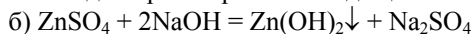
Изучение химических свойств соединений цинка

Результат:

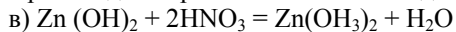
1) Уравнения проведенных реакций:



Наблюдаем растворение оксида цинка в кислоте.



Происходит образование белого осадка.



Происходит растворение гидроксида с образованием бесцветного раствора.



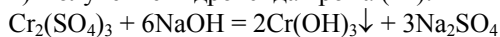
Гидроксид цинка растворяется в щелочи с образованием гидроксоцинната.

Опыт 36

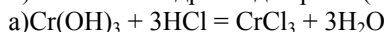
Получение гидроксида хрома (III) и изучение его свойств

Результат:

1) Получение гидроксида хрома (III):



2) Свойства гидроксида хрома (III):



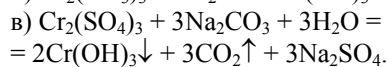
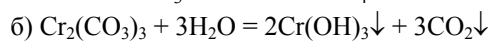
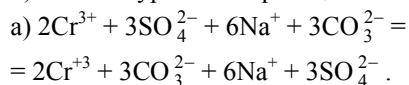
Вывод:

$\text{Cr}(\text{OH})_3$ проявляет амфотерные свойства.

Опыт 37
Совместный гидролиз сульфата хрома (III)
и карбоната натрия.

Результат:

1) Ионные уравнения реакций:



Вывод:

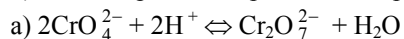
Гидроксид хрома (III) проявляет свойства основания. Соли хрома (III) сильно гидролизуются, вследствие чего невозможно существование $\text{Cr}_2(\text{CO}_3)_3$.

Для полного протекания гидролиза необходимо кипятить раствор для удаления CO_2 .

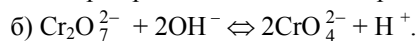
Опыт 38
Перевод хроматов в дихроматы
и дихроматов в хроматы

Результат:

1) Ионные реакции проведенных реакций:



Раствор переходит из темной окраски в более темную.



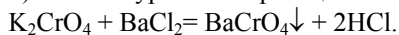
Раствор становится темным.

Опыт 39

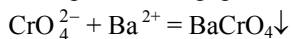
Взаимодействие хромата калия с хлоридом бария

Результат:

1) Ионные уравнения реакции:



В сокращенной форме:



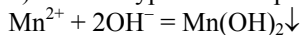
2) Образуется хромат бария, имеющий желтый цвет

Опыт 40

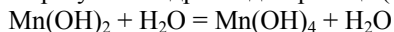
Окисление ионов Mn^{2+} до ионов Mn^{4+}

Результаты:

1) Ионные уравнения приведенных реакций:



Образуется гидроксид марганца (II) имеющий розовую окраску.



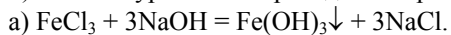
Гидроксид марганца (II) быстро темнеет, окисляясь даже кислородом воздуха до гидроксида марганца (IV).

Опыт 41

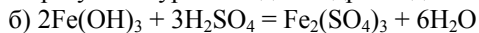
Получение гидроксида железа (III) и изучение его свойств

Результат:

1) Ионные уравнения проведенных реакций:



Образуется бурый осадок гидроксида железа (III).



Происходит растворение гидроксида железа (III) в серной кислоте с образованием желто-коричневого раствора.

Получение гидроксида железа (III) и изучение его свойств

образуется бледно зеленый раствор.

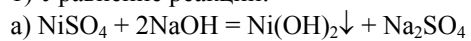
в) $\text{Fe}^{2+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = [\text{Fe}_2(\text{CN})_6]^-$.
синего цвета

Образуется осадок красно-коричневого цвета и выделяется углекислый газ.

Опыт 45
Получение гидроксида никеля (II)
и изучение его свойств

Результат:

1) Уравнение реакции:



Образуется осадок зеленого цвета.

2) Исследование характера гидроксида никеля.



Происходит растворение гидроксида с образованием бледно-зеленого раствора.

б) $\text{Ni(OH)}_2 + \text{NaOH} \neq$ — реакция не происходит.