**Инструктивные карты для практических работ по химии**

**11 класс**

**Практическая работа 1. Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.**

**Цель:** рассмотреть влияние различных факторов на скорость химической реакции.

**Оборудование и реактивы:** пробирки, спиртовка, держатель, штатив для пробирок, цинк, магний, железо: гранулы и порошок, растворы серной (1:5, 1:10) и соляной кислоты, пероксид водорода, оксид марганца (IV), оксид меди (II).

**Ход работы:**

**ОПЫТ 1. Влияние природы реагирующих веществ.**

Налейте  в три пробирки по 2 мл раствора соляной кислоты. Положите в первый стакан кусочек магния, во второй стакан  - гранулу цинка, в третий – кусочек железа. Наблюдайте скорость трех реакций.  Какая из реакций самая быстрая и почему?

**ОПЫТ 2. Влияние концентрации  реагирующих веществ.**

В две пробирки, наклонив их, опустите по грануле цинка, осторожно прилейте растворы серной кислоты: в первую пробирку раствор кислоты 1:5, во вторую – 1:10. В какой из них реакция идет быстрее?

**ОПЫТ 3. Влияние площади соприкосновения реагирующих веществ.**

В одну пробирку насыпьте  немного порошка железа, в другую – положите железную скрепку и в обе пробирки прилить по 2 мл разбавленной соляной кислоты (1:2). В какой из пробирок  реакция идет быстрее? Почему?

**ОПЫТ 4. Влияние температуры.**

В де пробирки поместите немного черного порошка оксида меди (II), прилейте в обе пробирки раствор серной кислоты. Одну из пробирок нагрейте. В какой из пробирок  реакция идет быстрее? Почему?

**ОПЫТ 5. Влияние катализатора.**

В две пробирки налейте по 2 мл пероксида водорода Н2О2, в одну из пробирок добавьте несколько кристалликов оксида марганца (IV) MnO2. В какой из пробирок  реакция идет быстрее? Почему?

Оформите работу в виде таблицы:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Рассматриваемый фактор, влияющий на скорость хим. реакции** | **Описание эксперимента** | **Наблюдения, позволяющие судить о скорости реакции** | **Уравнения реакций** | **Вывод** |

**Практическая работа 2.**

**Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.**

**Цель:** с помощью качественных реакций на ионы распознать предложенные неорганические вещества.

**Оборудование:** штатив с пробирками.

**Реактивы:** лакмус, фенолфталеин, метиловый оранжевый,соляная кислота (HCL),дистиллированная вода, растворы гидроксида натрия, хлорид железа (III), хлорид железа (II), хлорида алюминия, хлорида магния, хлорида цинка, хлорида меди (II), сульфата натрия (Na2SO4);, хлорид натрия, бромида натрия, иодида натрия. ортофосфата натрия, хлорида бария, нитрат серебра, карбоната натрия (Na2CO3).

.

**Ход работы**

Задача № 1. В трех пронумерованных пробирках (№1, №2, № 3) содержатся растворы веществ:

а) дистиллированная вода;

б) раствор соляной кислоты;

в) раствор гидроксида натрия.

Определите с помощью индикатора, в пробирке под каким номером находится раствор указанного вещества. Результаты оформите в таблице

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Определяемое  вещество  Добавляемое вещество | Пробирка  №1 | Пробирка  № 2 | Пробирка  № 3 |
| 1) | *Признак химической реакции* | *Признак химической реакции* | *Признак химической реакции* |
| Вывод: | Химическая формула  вещества- | Химическая формула вещества- | Химическая формула вещества- |

Задача № 2.

В пяти пронумерованных пробирках (№1, №2, № 3, № 4,№ 5) содержатся растворы веществ:

а) раствор хлорида алюминия;

б) раствор хлорида магния;

в) раствор хлорида железа (II);

г) раствор хлорида железа (III);

д) раствор хлорида меди (II)

Определите с помощью одного реактива, в пробирке под каким номером находится раствор указанного вещества. Результаты оформите в таблице

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Определяемое  вещество  Добавляемое вещество | Пробирка  №1 | Пробирка  № 2 | Пробирка  № 3 | Пробирка  № 4 | Пробирка  № 5 |
| 1) | *Признак химической реакции* | *Признак химической реакции* | *Признак химической реакции* | *Признак химической реакции* | *Признак химической реакции* |
| Вывод: | Химическая формула  вещества- | Химическая формула вещества- | Химическая формула вещества- | Химическая формула вещества- | Химическая формула вещества- |

Составьте пять уравнений химических реакций в молекулярной, полной и сокращенной ионной формах. Укажите признак химической реакции.

Задача № 3.

В двух пронумерованных пробирках (№1, №2) содержатся растворы веществ:

а) раствор хлорида алюминия;

б) раствор хлорида цинка;

Определите с помощью одного реактива, в пробирке под каким номером находится раствор указанного вещества. Результаты оформите в таблице

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Определяемое  вещество  Добавляемое вещество | Пробирка  №1 | Пробирка  № 2 |
| 1) | *Признак химической реакции* | *Признак химической реакции* |
| Вывод: | Химическая формула  вещества- | Химическая формула вещества- |

Составьте одно уравнение химической реакции в молекулярной, полной и сокращенной ионной форме. Укажите признак химической реакции.

Задача № 4.

В четырех пронумерованных пробирках (№1, №2, № 3, № 4) содержатся растворы веществ:

а) раствор хлорида натрия;

б) раствор бромида натрия;

в) раствор иодида натрия;

г) раствор ортофосфата натрия;

Определите с помощью одного реактива, в пробирке под каким номером находится раствор указанного вещества. Результаты оформите в таблице

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Определяемое  вещество  Добавляемое вещество | Пробирка  №1 | Пробирка  № 2 | Пробирка  № 3 | Пробирка  № 4 |
| 1) | *Признак химической реакции* | *Признак химической реакции* | *Признак химической реакции* | *Признак химической реакции* |
| Вывод: | Химическая формула  вещества- | Химическая формула вещества- | Химическая формула вещества- | Химическая формула вещества- |

Составьте четыре уравнений химических реакций в молекулярной, полной и сокращенной ионной формах. Укажите признак химической реакции.

Задача № 5

В двух пронумерованных пробирках (№1, №2) содержатся растворы веществ:

а) раствор карбонат натрия;

б) раствор сульфат натрия;

Определите с помощью одного реактива, в пробирке под каким номером находится раствор указанного вещества. Чтобы распознать полученные осадки, добавьте к каждому осадку соляной кислоты. Что происходит с осадком? Результаты оформите в таблице

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Определяемое  вещество  Добавляемое вещество | Пробирка  №1 | Пробирка  № 2 |
| 1) | *Признак химической реакции* | *Признак химической реакции* |
| 2) | *Признак химической реакции* | *Признак химической реакции* |
| Вывод: | Химическая формула  вещества- | Химическая формула вещества- |

Составьте уравнения химических реакций в молекулярной, полной и сокращенной ионной формах между раствором сульфата натрия , карбоната натрия и добавляемым веществом. Также составьте уравнения химических реакций, взаимодействия осадков с соляной кислотой. Укажите признак химической реакции.

**Практическая работа 3.**

**Решение экспериментальных задач по теме "Металлы".**

**Цель:**изучить свойства металлов и их соединений.

**Оборудование и реактивы:**

**1 вариант:** штатив для пробирок, пробирки, растворы азотной кислоты, соляной кислоты, гидроксида натрия, сульфата никеля (II), нитрата серебра. хлорида железа (III), роданида калия, фосфата натрия, сульфата цинка.

**Ход работы:**

**I вариант**

**Задание 1.**

Используя необходимые реактивы и оборудование, выполните следующие превращения

**FeCl3 → Fe(OH)3 → Fe(NO3)3 → Fe(CNS)3**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Что делали** | **Наблюдения** | **Уравнения реакций** |
| *1. К раствору хлорида железа (III) добавим несколько капель щелочи.* | *Образуется осадок бурого цвета.* | *FeCl3 + 3NaOH → Fe(OH)3↓ + 3NaCl*  *Fe3+ + 3OH- → Fe(OH)3↓* |
| *2. К полученному осадку добавим раствор азотной кислоты.* | *Осадок растворяется, образуется раствор желтого цвета.* | *Fe(OH)3 + 3HNO3 → Fe(NO3)3 + 3H2O*  *Fe(OH)3 + 3H+ → Fe3++ 3H2O* |
| *3. К раствору нитрата железа (III) добавим несколько капель роданида калия.* | *Появление кроваво-красного окрашивания.* | *Fe(NO3)3 + 3KCNS → Fe(CNS)3 + 3KNO3*  *Fe3++ 3CNS- ↔ Fe(CNS)3* |

**Вывод:** Экспериментально осуществили превращения химических реакций.

**Задание 2.** Приготовьте гидроксид никеля (II) и исследуйте его свойства.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Что делали** | **Наблюдения** | **Уравнения реакций** |
| *1. К раствору сульфата никеля (II) добавим несколько капель щелочи.* | *Образуется осадок светло-зеленого цвета.* | *NiSO4 + 2NaOH → Ni(OH)2↓ + Na2SO4*  *Ni2+ + 2OH- → Ni(OH)2↓* |
| *2. Полученный осадок раздел на 2 части. В одну пробирку к полученному осадку добавим раствор соляной кислоты.* | *Осадок растворяется.* | *Ni(OH)2 + 2HCl → NiCl2 + 2H2O*  *Ni(OH)2 + 2H+ → Ni2++ 2H2O* |
| *3. В другую пробирку к полученному осадку добавим конц. раствор щелочи.* | *Изменений нет.* |  |

**Вывод:** Гидроксид никеля (II) – осадок светло-зеленого цвета, проявляет основные свойства.

**Задание 3.** Предложите наиболее рациональный путь определения солей, растворы которых находятся в пронумерованных пробирках: Na3PO4, FeCl3, ZnSO4, Уравнения реакция запишите в молекулярной и ионной форме.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **вещество**  **реактив** | **Na3PO4** | **FeCl3** | **ZnSO4** |
| **NaOH** | *нет изменений* | *Fe(OH)3↓*  *бурый* | *Zn(OH)2 ↓*  *белый* |
| **AgNO3** | *Ag3PO4↓*  *желтый* |  |  |
| **№ пробирки:** |  |  |  |

*FeCl3 + 3NaOH → Fe(OH)3↓ + 3NaCl*

*Fe3+ + 3OH- → Fe(OH)3↓*

*ZnSO4 + 2NaOH → Zn(OH)2↓ + Na2SO4*

*Zn2+ + 2OH- → Zn(OH)2↓*

*Na3PO4 + 3AgNO3 → 3NaNO3 + Ag3PO4↓*

*3Ag+ + PO43-→ Ag3PO4↓*

*NaBr + AgNO3 → NaNO3 + AgBr↓*

*Ag+ + Br-→ AgBr ↓*

**Вывод:** Распознать вещества можно с помощью качественных реакций.

**Практическая работа 4.**

**Получение, собирание и распознавание газов.**

В соответствии с вашим вариантом, сформулируйте цель, определите оборудование и реактивы. При оформлении работы обязательно опишите свои действия и наблюдения, запишите уравнения химических реакций, сделайте рисунок установки для получения указанного вам газа, напишите вывод по работе.

***Цель:***

***Оборудование и реактивы:***

***Ход работы***

1.     В пробирку поместить две гранулы цинка.

2.     Прилить 2 мл раствора соляной кислоты. Что наблюдаете? Запишите уравнение реакции с точки зрения окислительно-восстановительного процесса.

3.     Накрыть пробирку-реактор пробиркой большего диаметра.

4.     Через 1 – 2 минуты поднимите большую пробирку и, не переворачивая, поднесите её к пламени спиртовки. Что наблюдаете? 5.     Что можно сказать о чистоте собранного водорода?

6.     Почему водород собирают в перевернутую пробирку?

***Задания***

1. Запишите уравнение реакции получения водорода в лабораторных условиях.
2. Опишите способ собирания водорода.
3. Опишите физические свойства водорода, наблюдаемые при проведении опыта.
4. Опишите способ распознавания водорода.

**Практическая работа 5.**

**Решение экспериментальных задач по теме "Неметаллы".**

***Задание 1.*** Проведите реакцию между растворами:

* а) сульфата натрия и нитрата бария;
* б) хлорида натрия и нитрата серебра(I).

Опишите признаки реакций. Укажите анионы, входящие в состав полученных осадков.

***Задание 2.*** Проведите реакции, доказывающие качественный состав:

* а) хлорида аммония;
* б) серной кислоты.

***Задание 3.*** Определите с помощью качественных реакций выданные вам в пронумерованных пробирках растворы:

* а) фосфата калия и карбоната калия;
* б) силиката натрия и сульфата натрия.

***Задание 4.*** Опытным путём определите, в какой из пробирок находится каждое из минеральных удобрений:

* а) кальциевая селитра, сульфат аммония;
* б) хлорид калия, поташ.

Рассчитайте и сравните питательную ценность выданных удобрений.

При составлении отчёта о работе уравнения реакций, протекающих в растворах, представьте в молекулярной и ионной формах.

**Практическая работа 6.**

**Идентификация неорганических соединений.**

**Цель работы:** систематизировать знания по неорганической химии, выполнить одну из задач на идентификацию неорганических веществ.

**Оборудование и реактивы:** пробирки, спиртовки, держатели для пробирок, набор необходимых реактивов для распознавания неорганических веществ, исследуемые неорганические вещества.

В данной практической работе необходимо выполнить одну из экспериментальных задач на выбор учителя или обучающегося.

**Задача 1.** В шести пронумерованных пробирках содержатся водные растворы веществ: FeSO4, Pb(NO3)2, Mn(NO3)2, H2O2, H2SO4, NaOH.

Задания:

1. Определите содержимое каждой пробирки с помощью только растворов указанных веществ, не пользуясь другими реактивами.
2. Напишите уравнения реакций, которые могут быть использованы для идентификации этих веществ.
3. Ответ оформите в виде таблиц, в которых укажите характерные признаки продукта реакции, образующегося при взаимодействии каждого из шести предложенных веществ с каждым другим веществом.

Таблица «Мысленный эксперимент»:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вещество | FeSO4 | Pb(NO3)2 | Mn(NO3)2 | H2O2 | H2SO4 | NaOH |
| FeSO4 | х |  |  |  |  |  |
| Pb(NO3)2 |  | х |  |  |  |  |
| Mn(NO3)2 |  |  | х |  |  |  |
| H2O2 |  |  |  | х |  |  |
| H2SO4 |  |  |  |  | х |  |
| NaOH |  |  |  |  |  | х |

Таблица «Реальный эксперимент»:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер пробирки | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Вывод |
| 1 | х |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  | х |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  | х |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  | х |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  | х |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  | х |  |

**Задача 2.** В восьми пронумерованных пробирках находятся водные растворы веществ AgNO3, AlCl3, Na2S, BaCl2, KNO3, K3PO4, H2SO4, HCl.

Задания:

1. Определите содержимое каждой пробирки с помощью только растворов указанных веществ, не пользуясь другими реактивами.
2. Напишите уравнения реакций, которые могут быть использованы для идентификации этих веществ.
3. Ответ оформите в виде таблиц, в которых укажите характерные признаки продукта реакции, образующегося при взаимодействии каждого из восьми предложенных веществ с каждым другим веществом.

Таблица «Мысленный эксперимент»:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вещество | AgNO3 | AlCl3 | Na2S | BaCl2 | KNO3 | K3PO4 | H2SO4 | HCl |
| AgNO3 | х |  |  |  |  |  |  |  |
| AlCl3 |  | х |  |  |  |  |  |  |
| Na2S |  |  | х |  |  |  |  |  |
| BaCl2 |  |  |  | х |  |  |  |  |
| KNO3 |  |  |  |  | х |  |  |  |
| K3PO4 |  |  |  |  |  | х |  |  |
| H2SO4 |  |  |  |  |  |  | х |  |
| HCl |  |  |  |  |  |  |  | х |

Таблица «Реальный эксперимент»:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер пробирки | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Вывод |
| 1 | х |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  | х |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  | х |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  | х |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  | х |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  | х |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  | х |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  | х |  |

**Задача 3.** В семи пронумерованных пробирках находятся растворы следующих веществ: AlCl3, Na2CO3, H2SO4, K2SO4, BaCl2, NaOH и лакмуса.

Задания:

1. Используя в качестве реактивов только эти растворы, определите, под каким номером находится каждое из названных веществ. Предложите план анализа.
2. Напишите уравнения реакций, которые могут быть использованы для идентификации этих веществ.
3. Ответ оформите в виде таблиц, в которых укажите характерные признаки продукта реакции, образующегося при взаимодействии каждого из семи предложенных веществ с каждым другим веществом.