**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады**

**школьников по химии в 2020/2021 учебном году**

**Экспериментальный тур (решение)**

**10 КЛАСС**

***Задание***

**10 КЛАСС**

***Задание***

В пяти пробирках без этикеток находятся водные растворы KOH, Al2(SO4)3, Na2CO3, NH4Clи HCl.

1) Предложите план определения содержимого каждого сосуда за счет проведения реакций указанных веществ между собой без использования дополнительных реактивов.

2) Заполните таблицу анализа и напишите уравнения реакций в молекулярном и сокращенном ионном виде.

***Реактивы:*** 0,5 н. растворы KOH, Al2(SO4)3, Na2CO3, NH4Clи HCl.

***Оборудование:*** штатив с 10-ью чистыми пробирками, держатель для пробирок, спиртовка (или сухое горючее), универсальная индикаторная бумага.

**30 баллов**

***Решение.***

Возможно протекание следующих реакций:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | КОН | Al2(SO4)3 | Na2CO3 | NH4CI | HCl |
| КОН |  | осадок (выпадает растворяется или выпадаетсразу, в зависимости от порядка сливания реагентов) |  | выделение газа при нагревании (основные свойства окрашивание влажной индикаторной бумажки) |  |
| Al2(SO4)3 | осадок (выпадает растворяется или выпадаетсразу, в зависимости от порядка сливания реагентов) |  | осадок, газ |  |  |
| Na2CO3 |  | осадок, газ |  | выделение газа при нагревании с характерным запахом | выделение газа |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | КОН | Al2(SO4)3 | Na2CO3 | NH4CI | HCl |
| NH4CI | выделение газа при нагревании (основные свойства окрашивание влажной индикаторной бумажки) |  | газ при нагревании |  |  |
| HCl |  |  | выделение газа |  |  |

2)Реакции:

1. Al2(SO4)3 + 6KOH = 2А1(ОН)3↓ + 3K2SO4

A13+ + 3OH- = Аl(OН)3↓

1. А1(OН)3 + KOH = K[A1(OH)4]

А1(ОН)3 + OH- = [A1(OH)4]-

1. KOH + NH4CI = KC1 + NH3↑ + H2O

OH- + NH4+ = NH3↑ + H2O

1. Al2(SO4)3 + 3Na2CO3 + 3H2O = 2A1(OH)3↓ + 3CO2↑ + 3Na2SO4

A13+ + 3CO32- + 3H2O = 2A1(ОН)3↓ + 3CO2↑

1. Na2CO3 + 2HC1 = 2NaC1 + CO2↑ + H2O

CO32- + 2H+ = CO2↑ + H2O

1. Na2CO3 + 2NH4CI = 2NH3↑ + CO2↑ + 2NaC1 + H2O

CO32- + 2NH4+ = 2NH3↑ + CO2↑ + H2O

**Система оценивания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Правильное определение пяти веществ. | **2\*5=10 б.** |
| 2 | Приведение плана распознавания предложенных неизвестных веществ с указанием признаков химических реакций. | **10 б.** |
| 3 | Составление уравнений реакций в молекулярном и ионном виде. | **10 б.** |