**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии**

**Ханты-Мансийский автономный округ – Югра**

**2020–2021 учебный год**

**9 класс**

***Задача экспериментального тура (50 баллов)***

**Задание**. Вам выданы пять стаканчиков с твердыми солями: NaCl, PbSO4, CaCO3, Na2S2O3, Na2CO3. Кроме стаканчиков с твердыми веществами, Вам выданы две неподписанные склянки с растворами NaOH, H2SO4 и склянка с раствором NaHCO3.

* Определите, в какой из склянок находится кислота, а в какой щелочь. Запишите соответствующее уравнение реакции.
* Используя воду и растворы NaOH и H2SO4, определите индивидуальные вещества, находящиеся в каждом из стаканчиков.
* Напишите уравнения реакций, которые Вы использовали для открытия индивидуальных веществ.
* Назовите продукты реакций

**Реактивы**: 2М NaOH, 1М H2SO4, 0,5М NaHCO3.

**Оборудование**: штатив с пробирками, водяная баня, шпатель, пипетка, стакан для промывания пипетки. Водяная баня необходима для проверки растворимости веществ в воде, растворах щелочи или кислоты при нагревании.

Система оценивания

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Элементы решения | | Баллы |
| 1 | Для определения склянок с кислотой и щелочью в две чистые пробирки отбираем по 5-10 капель растворов из каждой склянки и добавляем в каждую пробирку по каплям раствор NaHCO3. | | 2 балла |
| В склянке с кислотой будет наблюдаться выделение газа:  H2SO4 + 2NaHCO3 = Na2SO4 + 2H2O + 2CO2↑  или  H2SO4 + NaHCO3 = NaHSO4 + H2O + CO2↑ | | 2 балла |
| В склянке со щелочью видимых изменений наблюдаться не будет. | | 1 балл |
| 2 | Изучение растворимости солей в воде. Из пяти стаканчиков переносим шпателем небольшое количество солей в чистые6 пробирки и добавляем дистиллированную воду. В трех пробирках соли растворятся, а в двух - нет. Из таблицы растворимости найдем, что не растворяются в воде PbSO4, CaCO3. | | 5 баллов (по 1 баллу) |
| 3 | Идентификация солей растворимых в воде. К растворам солей в трех пробирках по каплям добавляем раствор H2SO4. Наблюдаем за эффектами реакций.  В пробирке, где был раствор NaCl, никаких изменений наблюдаться не будет. | | 5 баллов |
| В пробирке, где был раствор Na2CO3, будет наблюдаться выделение газа. | | 5 баллов |
| В пробирке, где был раствор Na2S2O3, будет наблюдаться помутнение (светло-желтого цвета) за счет выделения S, на стенках пробирки со временем образуется желтый налет серы; возможно выделение газа с резким запахом. При добавлении к  растворам вышеперечисленных солей раствора щелочи видимых изменений наблюдаться не будет. Таким образом, мы идентифицируем соли: NaCl, Na2S2O3, Na2СO3. | | 5 баллов |
| 4 | Идентификация солей нерастворимых в воде. Для выполнения обнаружения к имеющимся взвесям солей в воде добавим по каплям NaOH.  В пробирке с PbSO4 отметим растворение осадка. Образование комплексной соли. | | 5 баллов |
| В две чистые пробирки внесем шпателем небольшое количество неидентифицированной твердой соли и прибавим несколько капель H2SO4. Наблюдаем вспенивание.  Таким образом, мы идентифицируем соли: PbSO4, CaCO3. | | 5 баллов |
| 5 | Уравнения реакций:  1. Na2СO3+H2SO4=Na2SO4+СO2↑+H2O | | 2 балла |
| Аналитический эффект: выделение газа | | 1 балл |
| 2. Na2S2O3+H2SO4=Na2SO4 +S↓+ SO2 + H2O | | 2 балла |
| Аналитические эффекты: помутнение светло-желтого цвета и, возможно, пузырьки газа | | 1 балл |
| 3. PbSO4+4NaOH = Na2[Pb(OH)4]+Na2SO4 | | 2 балла |
| 4. CaCO3+ H2SO4= CaSO4↓ + CO2↑ + H2O или  CaCO3+H2SO4+H2O=CaSO4·2H2O↓ + CO2↑ | | 2 балла |
| Аналитические эффекты: пузырьки газа | | 1 балл |
| 6 | Назовите продукты реакций   1. CaSO4 – сульфат кальция 2. Na2SO4 – сульфат натрия 3. S – сера 4. SO2 – оксид серы (IV) 5. Na2[Pb(OH)4] – тетрагидроксоплюмбат (II) натрия 6. CaSO4·2H2O – гипс, кальций сернокислый 2-водный 7. CO2 – углекислый газ, диоксид углерода 8. H2O – вода | | 4 балла (по 0,5 балла) |
| **ИТОГО** | | **50 баллов** | |