

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
2020–2021 учебный год
9 класс
ЗАДАНИЯ**

Инструкция по выполнению заданий

Продолжительность 2 часа. При выполнении заданий можно использовать периодическую систему Д.И. Менделеева, таблицу растворимости кислот, оснований и солей в воде, ряд напряжений металлов, калькулятор.

Желаем удачи

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 NaHCO ₃ .	2 балла

	<p>В склянке с кислотой будет наблюдаться выделение газа:</p> $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2\uparrow$ <p>или</p> $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaHCO}_3 = \text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$	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 чистые пробирки и добавляем дистиллированную воду. В трех пробирках соли растворятся, а в двух - нет. Из таблицы растворимости найдем, что не растворяются в воде PbSO_4 , CaCO_3 .	5 баллов (по 1 баллу)
3	Идентификация солей растворимых в воде. К растворам солей в трех пробирках по каплям добавляем раствор H_2SO_4 . Наблюдаем за эффектами реакций. В пробирке, где был раствор NaCl , никаких изменений наблюдаться не будет.	5 баллов
	В пробирке, где был раствор Na_2CO_3 , будет наблюдаться выделение газа.	5 баллов
	В пробирке, где был раствор $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 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 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, Na_2CO_3 .	5 баллов

4	<p>Идентификация солей нерастворимых в воде. Для выполнения обнаружения к имеющимся взвесям солей в воде добавим по каплям NaOH.</p> <p>В пробирке с PbSO₄ отметим растворение осадка. Образование комплексной соли.</p>	5 баллов
	<p>В две чистые пробирки внесем шпателем небольшое количество неидентифицированной твердой соли и прибавим несколько капель H₂SO₄. Наблюдаем вспенивание.</p> <p>Таким образом, мы идентифицируем соли: PbSO₄, CaCO₃.</p>	5 баллов
5	<p>Уравнения реакций:</p> <p>1. Na₂CO₃+H₂SO₄=Na₂SO₄+CO₂↑+H₂O</p> <p>Аналитический эффект: выделение газа</p> <p>2. Na₂S₂O₃+H₂SO₄=Na₂SO₄ +S↓+ SO₂ + H₂O</p> <p>Аналитические эффекты: помутнение светло-желтого цвета и, возможно, пузырьки газа</p> <p>3. PbSO₄+4NaOH = Na₂[Pb(OH)₄]+Na₂SO₄</p> <p>4. CaCO₃+ H₂SO₄= CaSO₄↓ + CO₂↑ + H₂O или CaCO₃+H₂SO₄+H₂O=CaSO₄·2H₂O↓ + CO₂↑</p> <p>Аналитические эффекты: пузырьки газа</p>	<p>2 балла</p> <p>1 балл</p> <p>2 балла</p> <p>1 балл</p> <p>2 балла</p> <p>2 балла</p> <p>1 балл</p>
6	<p>Назовите продукты реакций</p> <ol style="list-style-type: none"> 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
--------------	------------------