

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
2022–2023 учебный год
9 класс

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Время выполнения заданий - 90 минут

Максимальное количество баллов - 30

Инструкция по выполнению заданий

Продолжительность 90 минут. 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 (30 баллов)

Вам выданы четыре бюкса с твердыми солями: CaCO_3 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, K_2CO_3 , KCl .
Стакан с раствором NaHCO_3 , два химических стакана, не подписанные (растворы NaOH , H_2SO_4). Дополнительно стоит вода

1. Определите, в какой из склянок находится кислота, а в какой щелочь. Запишите соответствующее уравнение реакции.

2. Используя воду и растворы NaOH и H_2SO_4 , определите индивидуальные вещества, находящиеся в каждом из стаканчиков.

3. Напишите уравнения реакций, которые Вы использовали для открытия веществ. Назовите продукты реакций

Реактивы: 2М NaOH , 1М H_2SO_4 , 0,5М NaHCO_3 .

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> $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaHCO}_3 = \text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ <p>В склянке со щелочью видимых изменений наблюдаться не будет.</p>	2 балла
2	<p>Изучение растворимости солей в воде. Из стаканчиков переносим шпателем небольшое количество солей в чистые пробирки и добавляем дистиллированную воду. В трех пробирках соли растворятся, а в одной - нет. Из таблицы растворимости найдем, что не растворяются в воде CaCO_3.</p>	4 баллов (по 1 баллу)
3	<p>Идентификация солей растворимых в воде. К растворам солей в пробирках по каплям добавляем раствор H_2SO_4. Наблюдаем за эффектами реакций.</p> <p>В пробирке, где был раствор KCl, никаких изменений наблюдаться не будет.</p>	4 балла
	<p>В пробирке, где был раствор K_2CO_3, будет наблюдаться выделение газа.</p>	1 баллов
	<p>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: KCl, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, K_2CO_3.</p>	4 балла
4	<p>Идентификация соли нерастворимой в воде. В две чистые пробирки внесем шпателем небольшое</p>	4 балла

	<p>количество неидентифицированной твердой соли и прибавим несколько капель H_2SO_4. Наблюдаем вспенивание.</p> <p>Таким образом, мы идентифицируем соль: CaCO_3.</p>	
5	<p>Уравнения реакций:</p> <p>1. $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ Аналитический эффект: выделение газа</p>	1 балл
	<p>2. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{S}\downarrow + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p>	2 балла
	<p>Аналитические эффекты: помутнение светло-желтого цвета и, возможно, пузырьки газа</p>	1 балл
	<p>4. $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4\downarrow + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ или $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}\downarrow + \text{CO}_2\uparrow$</p>	2 балла
	<p>Аналитические эффекты: пузырьки газа</p>	1 балл
6	<p>Назовите продукты реакций</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CaSO_4 – сульфат кальция 2. Na_2SO_4 – сульфат натрия 3. S – сера 4. SO_2 – оксид серы (IV) 5. $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – гипс, кальций сернокислый 2-водный 6. CO_2 – углекислый газ, диоксид углерода 	3 балла (по 0,5 балла)
ИТОГО		30 баллов