

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
2021-2022 УЧЕБНЫЙ ГОД
10 КЛАСС

РЕШЕНИЕ

Определяем вещества по эффектам взаимодействий.

Таблица 1- Эффекты взаимодействий

Реагент	Эффект взаимодействия			
	Номер пробирки			
	1	2	3	4
BaCl ₂	Образование белого осадка	Образование белого осадка	Образование белого осадка	Образование белого осадка и выделение бесцветного газа без запаха
HCl (добавляем в пробирки с полученными осадками)	Осадок растворяется с выделением бесцветного газа без запаха	Осадок не растворяется	Осадок растворяется с выделением бесцветного газа с резким запахом	Осадок растворяется с выделением бесцветного газа без запаха
Какое вещество содержится в пробирке	Карбонат натрия	Сульфат натрия	Сульфит натрия	Гидрокарбонат натрия
Цвет универсальной индикаторной бумаги при погружении в исходную пробирку	Темно-синий	Желтый	Зеленоватый	Зеленоватый
Тип среды	Сильнощелочная	Нейтральная	Слабощелочная	Слабощелочная

Уравнения химических реакций:

- $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{BaCO}_3 + 2\text{NaCl}$
- $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$
- $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{BaSO}_3 + 2\text{NaCl}$
- $2\text{NaHCO}_3 + \text{BaCl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- $\text{BaSO}_3 + 2\text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$

Существует риск не зафиксировать выделение газа при определении низких содержаний гидрокарбоната натрия при взаимодействии с хлоридом бария. Поэтому необходимо дополнительно использовать индикаторную бумагу для определения карбоната натрия и гидрокарбоната натрия. В двух исходных пробирках, в растворах которых наблюдали растворение белого осадка карбоната бария под действием соляной кислоты с выделением углекислого газа, проверяем среду с помощью индикаторной бумаги. В пробирке с сильнощелочной средой содержится карбонат натрия, а с менее щелочной средой – гидрокарбонат натрия.