

## ДЕСЯТЫЙ КЛАСС

В результате проведения спелеологической экспедиции глубоко в пещере ученые обнаружили странную, по-видимому, давно заброшенную, лабораторию. При исследовании предметов, находящихся внутри лаборатории была найдена таблица, в которой каждой букве алфавита была сопоставлена формула химического соединения. Также на столе стоял штатив с серией пронумерованных плотно закрытых пробирок с растворами. Ученые-спелеологи поняли, что перед ними не что иное, как «химический шифр» и в последовательности пробирок с растворами зашифровано некое кодовое слово, и чтобы его расшифровать, нужно только узнать, раствор какого соединения находится в каждой из пробирок.

Вам предлагается помочь ученым в решении этой задачи. Для этого с использованием имеющихся в Вашем распоряжении реактивов и оборудования установите, раствор какого соединения находится в каждой из пробирок перед Вами.

Прежде чем начать эксперимент, заполните таблицы 1 и 2 (бланки для заполнения лежат отдельно на Вашем рабочем месте):

Таблица 1. Продукты взаимодействия катионов с добавляемыми анионами

Катионы	Добавляемые анионы	
	$\text{Na}_2\text{S} (\text{S}^{2-})$	$\text{NaOH} (\text{OH}^-)$
$\text{H}^+$		
$\text{NH}_4^+$		
$\text{Na}^+$		
$\text{Mg}^{2+}$		
$\text{Cd}^{2+}$		
$\text{Cu}^{2+}$		
$\text{Zn}^{2+}$		
$\text{Co}^{2+}$		
$\text{Ni}^{2+}$		
$\text{Al}^{3+}$		
$\text{Fe}^{3+}$		

Таблица 2. Продукты взаимодействия анионов с добавляемыми катионами

Добавляемые катионы	Анионы		
	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{NO}_3^-$	$\text{Cl}^-$
$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ( $\text{Ba}^{2+}$ )			
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ( $\text{Pb}^{2+}$ )			

В каждой клетке таблицы 1 запишите формулу и характерные признаки (цвет, запах) осадка ( $\downarrow$ ) или газа ( $\uparrow$ ). В каждой клетке таблицы 2 – формулу и цвет осадка ( $\downarrow$ ). Если реакции или видимых изменений нет, поставьте прочерк.

Затем начинайте выполнение эксперимента, кратко записывая в клетки таблицы 3 (бланк которой Вы также можете найти на рабочем месте) наблюдаемые явления, например:

- выделяется осадок ( $\downarrow$ ) такого-то цвета,
- выделение пузырьков газа ( $\uparrow$ ), такого-то запаха,
- изменение цвета раствора,
- ничего не наблюдается ( $-$ )....

Таблица 3

№ пробирки	Добавленные реагенты				Идентифицированное вещество			Буква**
	На катион		На анион		Катион*	Анион*	Формула вещества	
	$\text{Na}_2\text{S}$ ( $\text{S}^{2-}$ )	$\text{NaOH}$ ( $\text{OH}^-$ )	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ( $\text{Ba}^{2+}$ )	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ( $\text{Pb}^{2+}$ )				
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								

\* обнаружение каждого катиона или аниона обоснуйте письменно в рабочем журнале

\*\* буква определяется, исходя из таблицы 4 для дешифровки:

Таблица 4

	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{NO}_3^-$	$\text{Cl}^-$
$\text{H}^+$	А	Б	В
$\text{NH}_4^+$	Г	Д	Е
$\text{Na}^+$	Ё	Ж	З
$\text{Mg}^{2+}$	И	Й	К
$\text{Cd}^{2+}$	Л	М	Н
$\text{Cu}^{2+}$	О	П	Р
$\text{Zn}^{2+}$	С	Т	У
$\text{Co}^{2+}$	Ф	Х	Ц
$\text{Ni}^{2+}$	Ч	Ш	Щ
$\text{Al}^{3+}$	Ъ	Ы	Ь
$\text{Fe}^{3+}$	Э	Ю	Я

Запишите буквы в порядке нумерации пробирок, узнайте и запишите кодовое СЛОВО:

...

Какие анаграммы (слова, получаемые из данного путем перестановки букв), представляющие собой химические термины (названия соединений, минералов и т. д.), можно составить из расшифрованного Вами кодового слова? Запишите их:

...

...

**Реактивы:**

$\text{NaOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ , универсальная индикаторная бумага

**Оборудование:**

Штатив для пробирок, чистые пробирки, водяная баня