

# Кристаллогидраты

Интернет-урок

п.д.о. Маркина Наталия Николаевна

# **РАСТВОР –**

*гомогенная (однородная) система,  
состоящая из частиц  
растворенного вещества, растворителя и  
продуктов их взаимодействия*



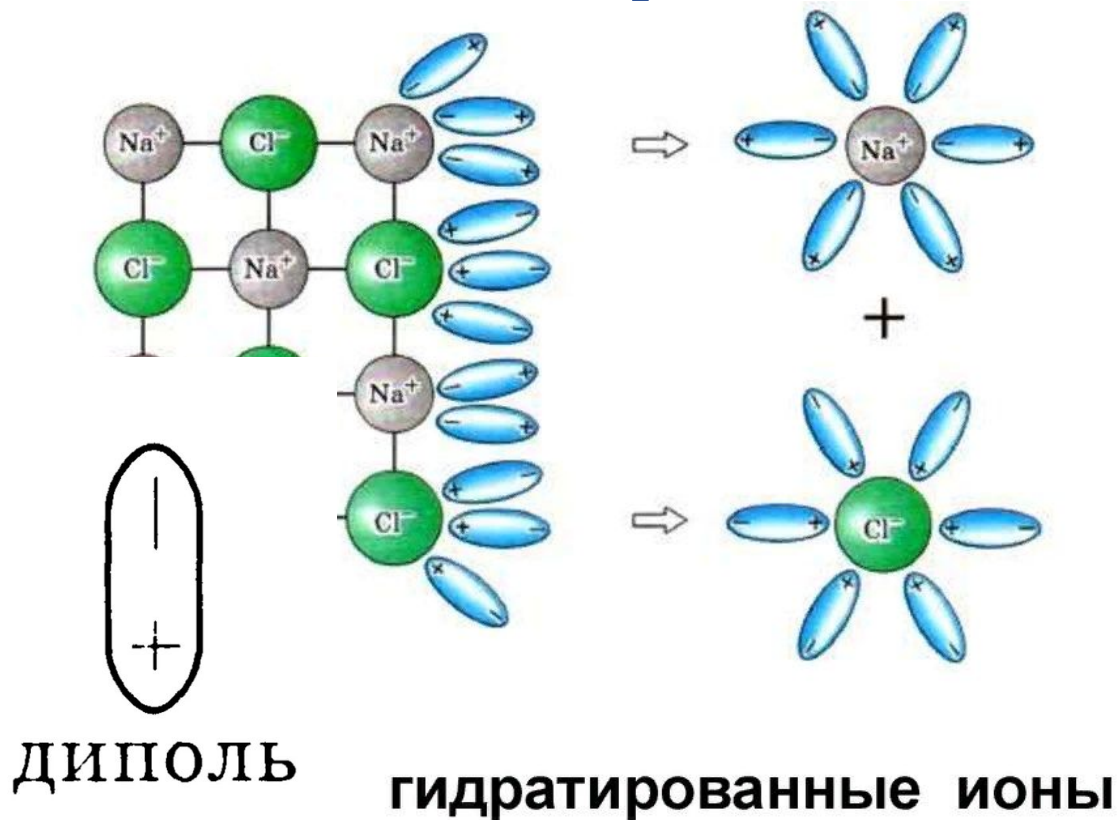
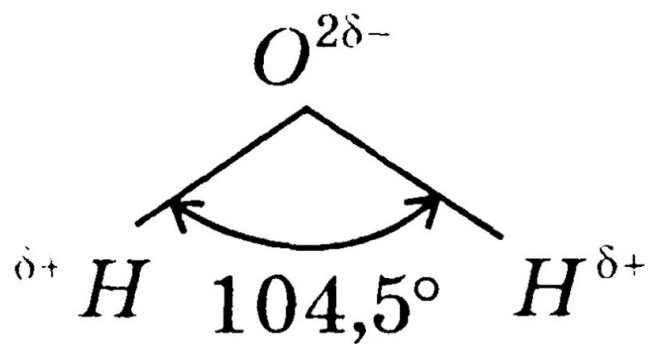
## **Растворитель –**

*вещество, агрегатное состояние которого  
не изменяется при образовании раствора*

## **Растворенное вещество –**

*вещество, агрегатное состояние  
которого изменяется при образовании  
раствора*

В растворах образуются соединения частиц растворённого вещества с молекулами воды – гидраты.





# Опыт: безводный сульфат меди (II) при добавлении воды синеет.



# *Кристаллогидраты*

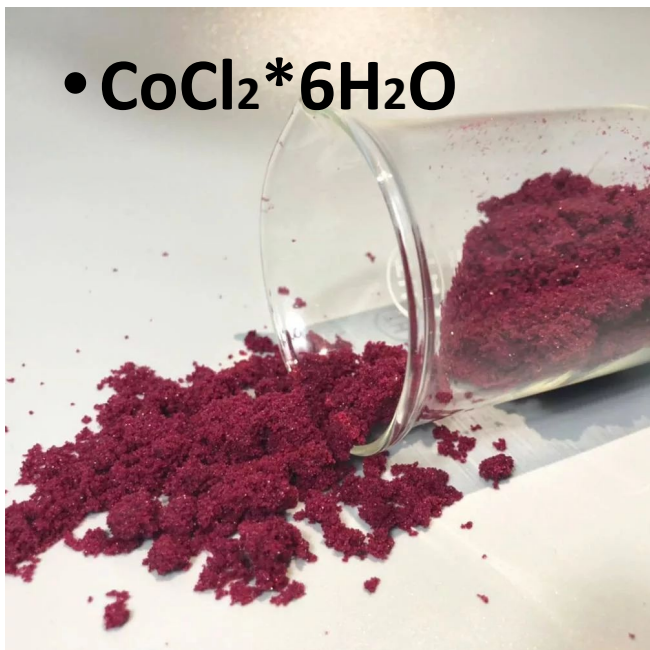
- Молекулы воды из гидратной оболочки иногда могут вступать в химическую реакцию с растворенным веществом, образуя уже настоящее химическое соединение с постоянным составом, которые можно выделить из раствора, осторожно упаривая воду.
- Эти соединения называются *кристаллогидратами*.
- ***Кристаллизационная вода***- вода, входящая в структуру кристаллогидратов.



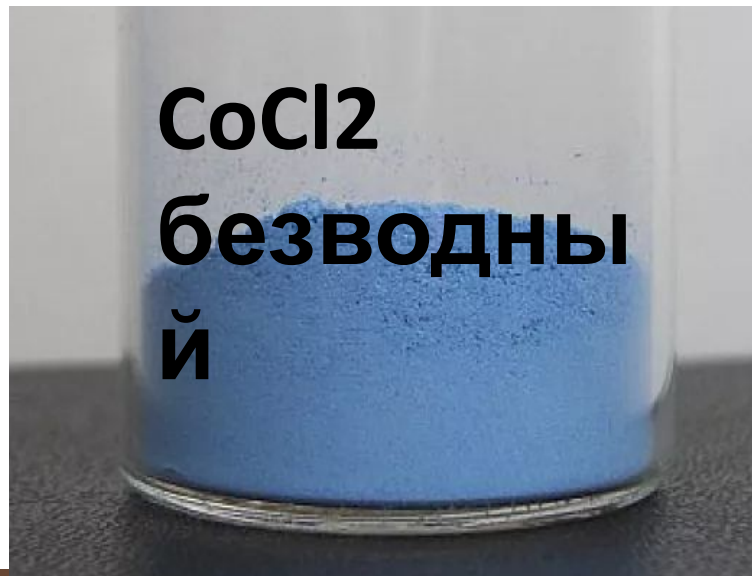


**$\text{CoCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ,**  
где  **$x=6,4,2,1$**

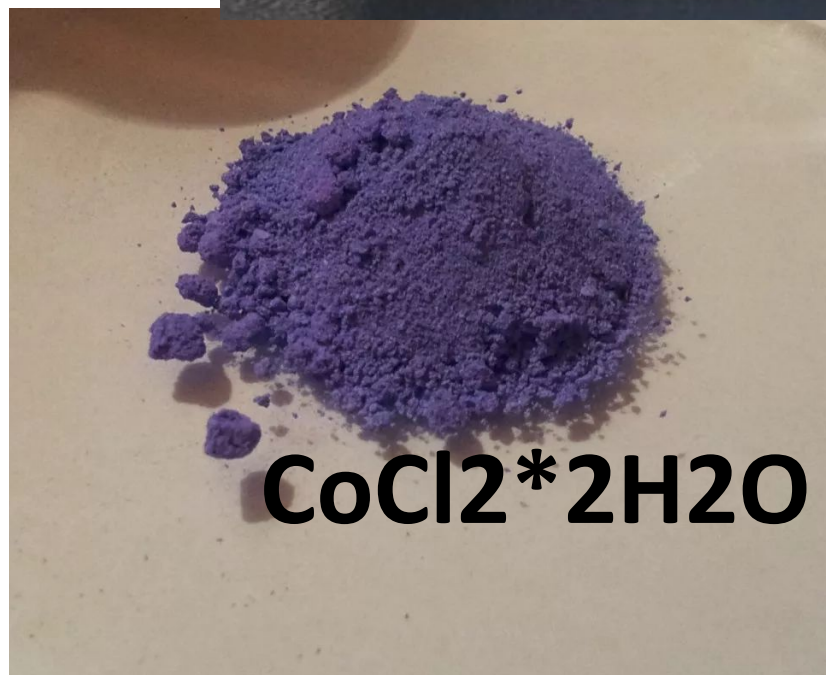
•  **$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$**



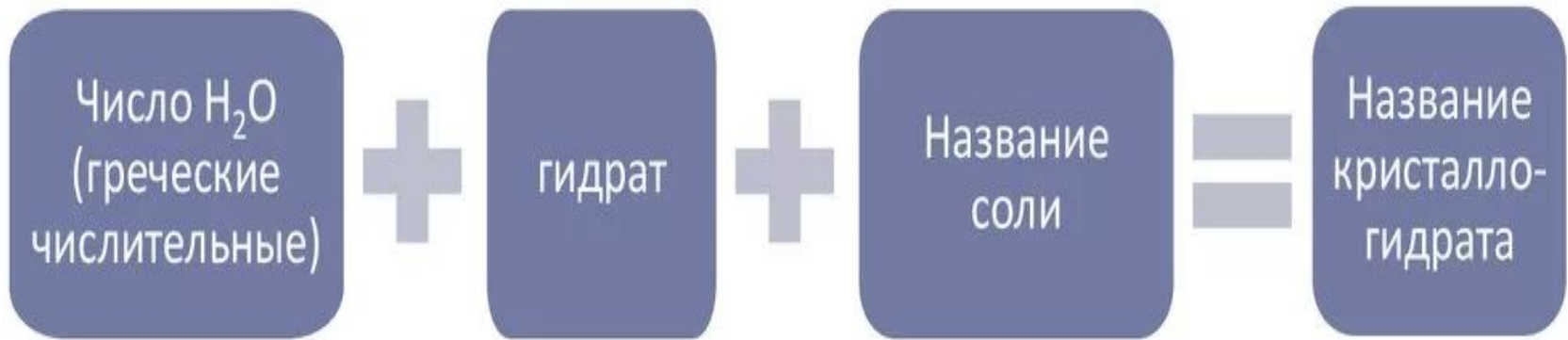
**$\text{CoCl}_2$**   
**безводны**  
**й**



**$\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$**



# Название кристаллогидратов



$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  – декагидрат сульфата натрия

$\text{CuCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  – пентагидрат хлорида меди (II)



# Кристаллогидраты

- $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  - Глаубер
- $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  - Гиббс
- $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$  - Алебас
- $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  - Горькая
- $\text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  - Железный купорос
- $\text{CoSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  - Кобальтовый купорос
- $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  - Медный купорос

1	моно-
2	ди-
3	три-
4	тетра-
5	пента-
6	гекса-
7	гепта-
8	окта-
9	нона-
10	дека-

# *Кристаллогидраты в природе*

**ГИПС  $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$**



**АНГИДРИТ  
 $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O}$**





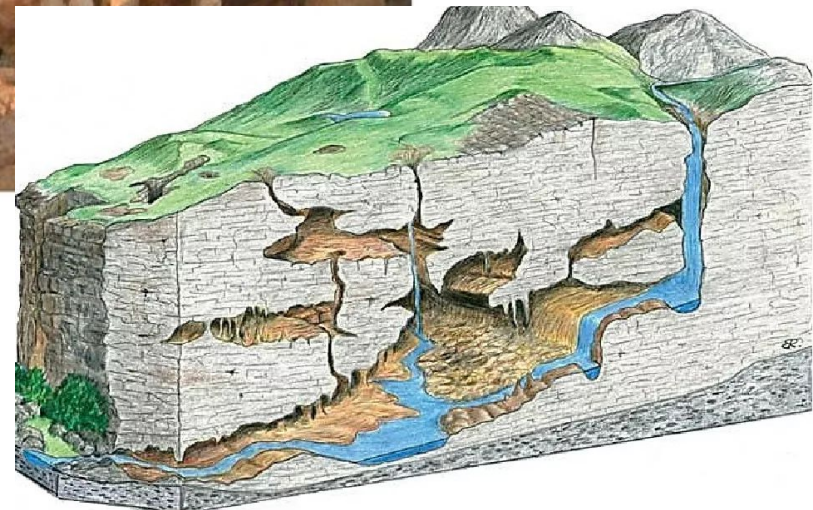
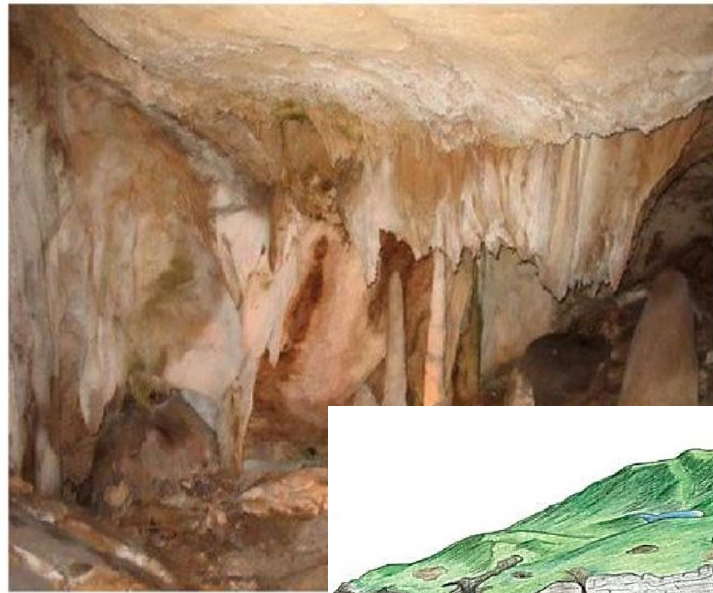
# *Гипсовая роза. Пустыня сахара.*





# Гипсовый карст

**Карстовые процессы** – растворение горных пород с образованием пустот (гrotтов, пещер, воронок, провалов).





# Полезные ископаемые

Масштаб 1 : 2 000 000



-  Бурый уголь
-  Глины огнеупорные
-  Глины керамзитовые
-  Пески строительные
-  Кирпично-черепичное сырье
-  Камни строительные
-  Целестиновые руды
-  Гипс
-  Фосфориты
-  Каменная соль
-  Минеральные воды

# Гипс из месторождения у города Новомосковс ка





# Применение гипса



Сульфат кальция встречается в природе в виде минерала гипса  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , представляющего собой кристаллогидрат. Он используется для изготовления гипсовых скульптур, получения слепков. Но также используется в медицине для наложения неподвижных гипсовых повязок; в строительстве.



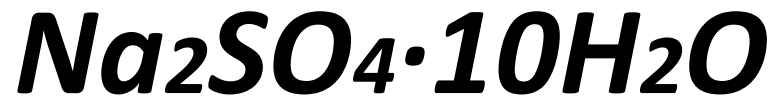


# Залив Кара- Богаз-Гол





# Мирабилит (Глауберова соль)



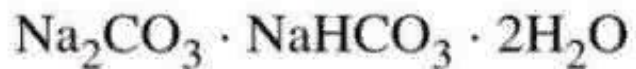


# Сода

В природе сода встречается в виде минералов: трона  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , сода (синонимы натрит и натрон),  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  и термонатрит  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ .



Трона



Термонатрит  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

## **ЗАДАЧА:**

**Какую массу медного купороса и воды нужно взять для приготовления 100г 20%-ого раствора сульфата меди (II)?**



Кристалл  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

## ***РЕШЕНИЕ:***

Готовый раствор должен содержать 20г  $\text{CuSO}_4$ .

$$\begin{aligned} n(\text{CuSO}_4) &= m(\text{CuSO}_4) / M(\text{CuSO}_4) = \\ &= 20\text{г} / 160\text{ г/моль} = 0,125\text{ моль} \end{aligned}$$

$$n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = n(\text{CuSO}_4)$$



$$\begin{aligned} m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) &= \\ &= m(\text{CuSO}_4) + m(\text{H}_2\text{O})_{\text{в кр}} = m(\text{CuSO}_4) + \\ &+ 5 \cdot n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = \\ &= 20\text{г} + 5 \cdot 0,125\text{моль} \cdot 18\text{ г/моль} = \\ &= \mathbf{31,25\text{г}} \end{aligned}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) =$$

$$\begin{aligned} m(\text{раствора}) - m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) &= = \\ 100\text{г} - 31,25\text{г} &= \mathbf{68,75\text{г}} \end{aligned}$$

**ОТВЕТ:** нужно 31,25г медного купороса и 68,75 г воды.