

Сьогодні
04.10.2024

*Урок
№10*



Розв'язування задач . Кристалогідрати

Сьогодні
04.10.2024

Повідомлення мети уроку

Ви зможете:

- з'ясувати особливості кристалогідратів;

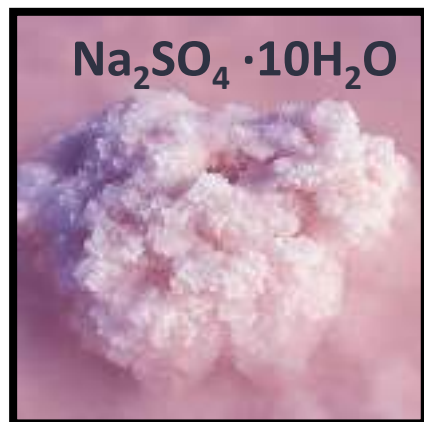
- розв'язувати пізнавальні та контрольні завдання;

- працювати індивідуально та в групах.



Сьогодні
04.10.2024

Актуалізація опорних знань



Що спільного у речовин,
зображених на малюнках?

В природі існує багато солей, що містять у своєму складі воду: це гіпс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; гірка сіль $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; кристалічна сода $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; галуни (алюмокалієвий, алюмоамонійний, залізо амонійний); купороси (залізний $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, мідний $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, цинковий $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$); бішофіт $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; подібну будову мають деякі добрива (преципітат $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Іноді в складі кристалогідратів таких речовин міститься оксид, наприклад, боксит $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; каолін $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; лимоніт $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Вони широко використовуються в господарській діяльності людини, тому потребують вивчення.



Сьогодні
04.10.2024

Робота в групах



Які речовини називають кристалогідратами?

Наведіть приклади назв і формул кристалогідратів.

Як обчислюють відносну молекулярну масу кристалогідратів?

Який компонент розчину називають розчиненою речовиною, якщо його виготовили з кристалогідрату?

За якою формулою обчислюють масову частку розчиненої речовини в розчині?

Сьогодні
04.10.2024

Кристалогідрати



Кристалогідрати – це кристалічні речовини, до складу яких входять молекули води.

Вода, що утримується в кристалах називається кристалізаційною.

Кристалогідрати нестійкі, розкладаються, втрачають кристалізаційну воду.

Процесу вивітрювання сприяють:
-підвищення температури;
-зниження вологості повітря.

За міжнародною номенклатурою назва кристалогідрату складається з систематичної назви солі і вказується кількість молекул кристалізаційної води. До слова «гідрат» додають префікс, що утворений від грецьких числівників:

моно– (1); ди– (2); три – (3); тетра –(4); пента – (5); гекса – (6); гепта– (7);
окта – (8); нона– (9); дека – (10).

Наприклад – $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ –
купрум(II) сульфат пентагідрат.



Сьогодні
04.10.2024

Робота в групах



У воді об'ємом 114 мл розчинили кристалічну соду (декагідрат натрій карбонату) кількістю речовини 0,1 моль. Обчисліть масову частку натрій карбонату в утвореному розчині.

Дано:
 $V(\text{H}_2\text{O}) = 114 \text{ мл}$
 $\nu(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}) = 0,1$
 $W(\text{Na}_2\text{CO}_3) = ?$

Розв'язання:

1. Знаходимо молекулярну масу декагідрату натрій карбонату:

$$M_r(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 23 + 12 + 3 \cdot 16 + 10 \cdot 2 \cdot 1 + 10 \cdot 16 = 286$$

2. Обчислимо масу декагідрату натрій карбонату:

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 0,1 \cdot 286 = 28,6 \text{ г}$$

3. Обчислимо масу розчину:

$$m(\text{розчину}) = 114 \text{ г} + 28,6 \text{ г} = 142,6 \text{ г}$$

4. Знаходимо масу натрій карбонату:

$$\nu(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \nu(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m = \nu \cdot M$$

$$M_r(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 2 \cdot 23 + 12 + 3 \cdot 16 = 106, \quad M_r = M$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,1 \text{ моль} \cdot 106 \text{ г/моль} = 10,6 \text{ г}$$

4. Знаходимо масову частку натрій карбонату в утвореному розчині:

$$W(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{10,6 \text{ г}}{142,6 \text{ г}} \cdot 100\% = 7\%$$



Унаслідок повного прожарювання кристалогідрату кількістю речовини 0,5 моль утворилась вода масою 90 г. Обчисліть кількість речовини води в одному молі кристалогідрату.



Кристалогідрати — кристалічні речовини, в складі молекул яких є кристалізаційна вода. Кристалогідрати — порівняно стійкі гідрати, які можна виділити з розчину у твердому стані. Деякі з них поступово розкладаються вже при звичайній температурі. Якщо залишити на повітрі сині кристали мідного купоросу $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, які при тривалому перебуванні на повітрі покриваються білим порошком безводної солі CuSO_4 . Процес розкладу кристалогідратів на повітрі називають вивітрюванням кристалогідратів.

Більшість кристалогідратів є солями. Склад кристалогідрату виражають формулою, у якій вказується число молекул кристалізаційної води на одну молекулу речовини.

У назві кристалогідрату число молекул води вказують, використовуючи приставки:

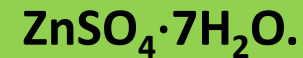
1 — моно-
2 — ди-
3 — три-
4 — тетра-
5 — пента-

6 — гекса-
7 — гепта-
8 — окта-
9 — нона-
10 — дека-



Приклад:

склад кристалогідрату цинк сульфат гептагідрат виражається формулою:



Деякі кристалогідрати сульфатів металів називаються купоросами:

Приклад:

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ — мідний купорос;

$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ — залізний купорос.

Технічні назви де-яких інших кристалогідратів:

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ — кристалічна сода;

$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ — глауберова сіль;

$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ — гірка (англійська) сіль.



$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}.$

Сьогодні
04.10.2024

Поміркуй



Як можна виділити
кристалізаційну воду із
кристалогідратів?



Джерело: youtu.be/BsAnfjczFOQ

Сьогодні
04.10.2024

Розв'язування задач

Обчислити масу мідного купоросу та масу води, потрібних для приготування розчину масою 200г із масовою часткою купрум(II) сульфату 22%.



Дано:

$$m(\text{розч. CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 200\text{г}$$

$$w(\text{CuSO}_4) = 22\%$$

$$m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) - ?$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) - ?$$

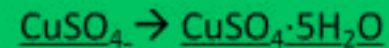
Розв'язання:

1. Знаходимо масу безводного купрум (II) сульфату:

$$m(\text{CuSO}_4) = \frac{m(\text{розч. CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) \cdot w(\text{CuSO}_4)}{100\%} = \frac{200 \cdot 22}{100\%} = 44\text{г}$$

2. Знаходимо масу кристалогідрату, що відповідає 44г:

$$44\text{г} \quad \quad \quad x\text{г}$$



$$v = 1\text{моль} \quad \quad v = 1\text{моль}$$

$$M = 160\text{г/моль} \quad M = 250\text{г/моль}$$

$$m = 160\text{г} \quad \quad m = 250\text{г}$$

$$m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = x = \frac{44}{160} = \frac{x}{250} = \frac{44 \cdot 250}{160} = 68,75\text{г}$$

3. Знаходимо масу води:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{розч. CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) - m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O});$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 200 - 68,75 = 131,25\text{г}$$

Сьогодні
04.10.2024

Розв'язування задач

Визначити маси води та барій хлориду дигідрату, необхідні для приготування 400мл розчину барій хлориду (густина – 1,2г/мл) з масовою часткою солі 0,2



Дано:

$$v(\text{BaCl}_2) = 400 \text{ мл}$$

$$\rho(\text{BaCl}_2) = 1,2 \text{ г/мл}$$

$$w(\text{BaCl}_2) = 0,2$$

$$m(\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) - ?$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) - ?$$

Розв'язання:

1. Знаходимо масу розчину барій хлориду:

$$m(\text{розч. BaCl}_2) = \rho(\text{BaCl}_2) \cdot v(\text{BaCl}_2) = 1,2 \cdot 400 = 480 \text{ г}$$

2. Знаходимо масу барій хлориду в розчині:

$$m(\text{BaCl}_2) = m(\text{розч. BaCl}_2) \cdot w(\text{BaCl}_2) = 480 \cdot 0,2 = 96 \text{ г}$$

Знаходимо масу кристалогідрату, що відповідає 96г:

96г

BaCl_2

хг

?

$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

$$3u = 1 \text{ моль}$$

$$u = 1 \text{ моль}$$

$$M = 208 \text{ г/моль} \quad M = 244 \text{ г/моль}$$

$$m = 208 \text{ г}$$

$$m = 244 \text{ г}$$

$$m(\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = x = \frac{96 \cdot 244}{208} = 112,6 \text{ г}$$

4. Знаходимо масу води:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{розч. BaCl}_2) - m(\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O});$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 480 - 112,6 = 367,4 \text{ г}$$

Сьогодні
04.10.2024

Розв'язування задач

При випаровуванні розчину купрум (II) сульфату сіль виділяється у вигляді кристалогідрату $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, визначте його масу яку можна добути з 300г розчину з масовою часткою солі 20%.



Дано:

$$m(\text{розч. CuSO}_4) = 300\text{г}$$

$$w(\text{CuSO}_4) = 20\%$$

$$m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) - ?$$

Розв'язання:

1. Знаходимо масу безводного купрум (II) сульфату:

$$m(\text{CuSO}_4) = \frac{m(\text{розч. CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) \cdot w(\text{CuSO}_4)}{100\%} = \frac{300 \cdot 20}{100\%} = 60\text{г}$$

2. Знаходимо масу кристалогідрату, що відповідає 60г:

60г	xг
CuSO_4	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
$\nu = 1\text{моль}$	$\nu = 1\text{моль}$
$M = 160\text{г/моль}$	$M = 250\text{г/моль}$
$m = 160\text{г}$	$m = 250\text{г}$

$$m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = \frac{60}{160} = \frac{x}{250}; \quad x = \frac{60 \cdot 250}{160} = 68,75\text{г}$$

Сьогодні
04.10.2024

Online завдання

Відскануй QR-код або
натисни жовтий круг!



Сьогодні
04.10.2024

Висновки



Розчинення — це складний фізико-хімічний процес, під час якого відбувається взаємодія між частинками розчинника і розчинюваної речовини.

Солі деяких металів утворюють стійкі хімічні сполуки з певною кількістю молекул води — кристалогідрати.

Кристалізаційну воду можна виділити прожаривши кристалогідрат.



1. Задача: Яка маса води
виділиться в результаті
прожарювання кристалічної
соди (декагідрат натрій
карбонату) масою 28,6г?