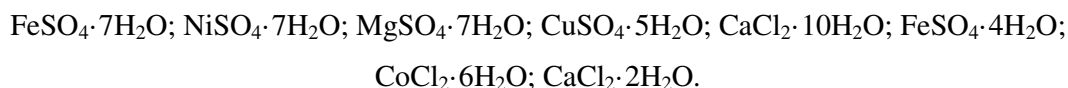


DETERMINAREA FORMULEI UNUI CRISTALOHIDRAT

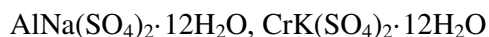
1. Considerații teoretice

În natură sărurile anorganice există sub formă anhidră și sub formă de cristalohidrați. Aceștia din urmă sunt combinații complexe coordinative ale sărurilor anhidre cu apa. Cristalohidrații au proprietăți fizice diferite de ale apei și de ale substanței din care provin. Prin eliminarea totală a apei de cristalizare se obține o substanță anhidră. Cantitatea de sare din probă se poate determina cu exactitate numai în forma anhidră. Din acest motiv este necesară deshidratarea cristalohidraților.

Cristalohidrații cristalizează cu număr variabil de molecule de apă. Iată câteva exemple:



Există și compuși rezultați prin cristalizarea mai multor săruri, cum ar fi:



Cristalohidrații sunt substanțe cu mare capacitate higroscopică, acestea absorb un număr mare de molecule de apă.

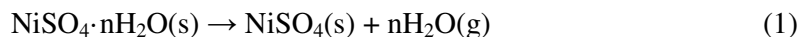
$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$; $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ pierd o parte din apa de cristalizare când sunt lăsați la aer.

CaCl_2 absoarbe vaporii de apă din atmosferă până la dizolvare, fenomen cunoscut sub denumirea de *delicvescență*.

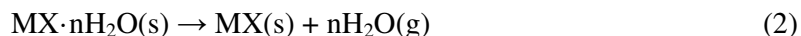


Substanțele care au proprietatea de a absorbi vaporii de apă din atmosferă se numesc *substanțe higroscopice*.

Pentru determinările cantitative, toate acestea necesită deshidratare până la forma anhidră, cum este cazul sulfaților de nichel:



Scopul lucrării este deshidratarea cristalohidratului de sulfat de cupru sau de magneziu. Considerând formula cristalohidratului ca fiind $\text{MX} \cdot n\text{H}_2\text{O}$, deshidratarea are loc după reacția:



Scopul lucrării este determinarea numărului de molecule de apă de cristalizare, n , din formula cristalohidratului.

2. Aparatură și reactivi

- creuzet de porțelan;
- trepid metalic;
- triunghi de porțelan;
- bec de gaz;
- clește de laborator (1 buc.);
- exicator;
- balanță analitică sau farmaceutică;
- spatule (3 buc.);
- cristalohidrat de cupru sau magneziu.

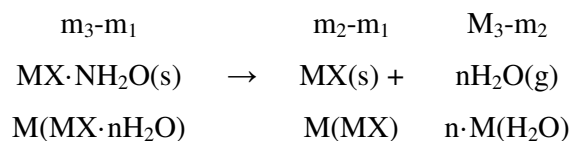
3. Algoritmul de lucru

- Se calcinează creuzetul gol, pentru îndepărtarea umidității;
- Se cântărește creuzetul gol; fie m_1 masa acestuia;
- Se introduce în creuzet proba de cristalohidrat (aproximativ 3 – 5 g);
- Se cântărește creuzetul cu cristalohidrat; fie m_3 masa acestuia;
- Se calcinează creuzetul cu cristalohidrat, până când nu se mai observă evaporarea apei;
- Se lasă la răcit în exicator;
- Se cântărește creuzetul împreună cu sarea anhidră obținută; fie m_2 masa acestuia;
- Se prelucrează datele.

4. Interpretarea rezultatelor

Fie reacția (2).

Masa de cristalohidrat se obține din diferența $m_3 - m_1$; masa de sare anhidră se obține din diferența $m_2 - m_1$; masa de apă este $m_3 - m_2$.



$M(\text{MX} \cdot n\text{H}_2\text{O}) = M(\text{M}) + M(\text{X}) + 18n$; $M(\text{MX}) = M(\text{M}) + M(\text{X})$; $M(\text{H}_2\text{O}) = 18$;

Pe baza ecuației reacției chimice rezultă:

$$\frac{m_3 - m_1}{M(M) + M(X) + 18n} = \frac{m_2 - m_1}{M(M) + M(X)} = \frac{m_3 - m_2}{18n}$$

Oricare doi membri ai expresiei se consideră, rezultatul este identic. Fie:

$$\frac{m_2 - m_1}{M(M) + M(X)} = \frac{m_3 - m_2}{18n}$$

de unde rezultă n:

$$n = \frac{m_3 - m_2}{m_2 - m_1} \frac{M(M) + M(X)}{18}$$

Se rotunjește n la cel mai apropiat întreg. Se scrie formula cristalohidratului.

5. Întrebări de verificare

1. Care este diferența între un cristalohidrat, o substanță anhidră și o substanță higroscopică?
2. Cum trebuie să se păstreze cristalohidrații și substanțele anhidre?
3. Se dă formula unui cristalohidrat: $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Utilizând această formulă moleculară, să se calculeze concentrația procentuală masică a apei în cristalohidrat.
4. Care este rolul unui exicator?
5. Definiți fenomenul de deliquescentă?