

VALORIFICAREA TALCULUI CU OBTINEREA OXIDULUI DE MAGNEZIU, MATERIE PRIMĂ PENTRU PRODUCERILE COSMETICĂ ȘI FARMACEUTICĂ

Ana CORINI, studentă

CZU: 661.846.22:661.183.4

corini.ana@mail.ru

Currently, the industrial demand for magnesium oxide (MgO) is ensured by processing natural deposits by dry marl. Among the other varieties of natural raw materials that can supply MgO, but are little used at the industrial level, are silicates.

The present paper describes the results of obtaining MgO from talc ($Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$) natural form of magnesium silicate, by applying a known industrial process, the "wet" process, easily adapted to the raw material.

The adjusted "wet" process involves the following steps: 1) dissolving the talc in hydrochloric acid solution; 2) decanting the solution to remove the solid residue (SiO_2 , etc.); 3) precipitation of $Mg(OH)_2$; 4) separation, by settling process, of the precipitate of $Mg(OH)_2$; 5) decomposition of $Mg(OH)_2$. As a result of the application of the process, an overall process yield of 92.3% was achieved.

Oxidul de magneziu (MgO) este un produs cu multiple utilizări industriale, dintre acestea fac parte și industriile produselor cosmetice și medicinale. În industria cosmetică este utilizat ca ingredient în produsele cosmetice cu acțiune adsorbentă și de estompare, iar în medicină – în preparate medicamentoase utilizate pentru reducerea acidității crescute a sucului gastric.

În prezent, necesarul de MgO este asigurat prin descompunerea termică a zăcămintelor de magnezit ($MgCO_3$) și dolomită ($CaCO_3 \cdot MgCO_3$), numită metoda „uscată” de obținere [1]. O altă metodă aplicată dar pentru combinațiile necarbonatate, așa ca bischofitul ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$) și sărurile din apele mărilor și lacurilor sărate, este metoda „umedă” [1]. Aceasta din urmă prevede precipitarea magneziului sub formă de hidroxid cu o bază tare, urmată de deshidratarea acestuia la temperatura de 350°C. Alte materii prime naturale care pot furniza MgO, dar nu sunt valorificate în prezent la nivel industrial, o

constituie silicații. Talcul ($Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$) este o varietate de silicat în care conținutul MgO poate atinge valori de până la 32% [2].

Pornind de la datele prezentate în literatura de specialitate, a fost stabilit ca scop obținerea MgO prin prelucrarea materiei prime talcul cu metoda „umedă”.

Pentru a putea evalua cantitatea de MgO în materia primă și în produs, a fost selectată, în calitate de metodă analitică de determinare, titrarea complexometrică cu sarea de sodiu a acidului etilendiamino-tetraacetic (EDTA/complexonIII/trilon B), complexonul cu cea mai largă utilizare în practica analitică. Alegerea acestei metode este justificată de faptul că în analizele ce prevăd determinarea ionilor de metale, inclusiv magneziul, liganzii cei mai utilizați ca titranți sunt acizii aminopolicarboxilici, ale căror proprietăți de coordonare bune sunt datorate grupărilor metilencarboxilice $-CH_2-COOH$ și atomilor de azot aminic, numiți și complexoni.

Aplicarea practică a acestora a impus ajustarea condițiilor de titrare, și anume, concentrația soluției de titrant cu referire la concentrația ionilor de Mg^{2+} în soluție. Astfel metoda de titrare complexometrică a fost aplicată pentru soluții ale ionilor de magneziu cu concentrațiile mai mici și mai mari decât 20 mg-equiv Mg^{2+}/L , utilizând la titrare soluțiile de EDTA cu concentrațiile de 0,05N și 0,1N. Metoda ajustată a fost aplicată următoarelor substanțe: $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, $MgCO_3$, $(CH_3COO)_2Mg \cdot 4H_2O$, $(CH_3CH(OH)COO)Mg \cdot 2H_2O$ și MgO.

Rezultatele experimentale obținute (Tab.) au relevat o diferență mai accentuată între conținutul practic (ω_{ex}) și cel teoretic ($\omega_t=100\%$) pentru $(CH_3COO)_2Mg \cdot 4H_2O$ ($\omega_{ex}=66,92\%$), urmat de MgO ($\omega_{ex}=81,60\%$) și $MgCO_3$ ($\omega_{ex}=87,36\%$). Diferența atestată, dintre valoarea teoretică și cea practică, poate fi rezultatul utilizării în analize a unor substanțe produse cu cca 10 ani în urmă (aa.2001-2012). Ca urmare a duratei lungi de depozitare, acestea puteau suferi transformări chimice, cu formarea unor combinații chimice care au micșorat gradul de puritate a substanței.

Ca rezultat al investigației a fost dedus că pentru soluțiile ce conțin concentrații mai mici de 20 mg-equiv Mg^{2+}/L se va utiliza la titrare soluția de 0,05N EDTA, iar pentru concentrații ale ionilor de Mg^{2+}

mai mari decât 20 mg-echiv/L este indicată pe post de titrant soluția de 0,1N EDTA.

Tabel

Conținutul procentual de substanță stabilit experimental prin metoda titrimetrică cu EDTA

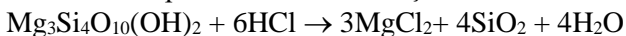
Substanța	%
MgO	81,60
MgCO ₃	87,36
MgSO ₄ ·7H ₂ O	98,88
(CH ₃ COO) ₂ Mg·4H ₂ O	66,92
(CH ₃ CH(OH)COO)Mg·2H ₂ O	93,93

La fel, experimental, au fost stabilite cantitatea (volumul) și concentrația acidului clorhidric necesar solubilizării probei de talc. Se cunoaște că în analizele ce prevăd etapa de solubilizare a compușilor minerali, acidul clorhidric este folosit cel mai des pe post de reactiv de dizolvare, deoarece este cel mai tare acid dintre cei minerali. În aceste analize, se folosesc soluții diluate în raport diferit, de la 1:1 până la 1:5. Rezultatele experimentale au relevat că pentru dizolvarea talcului este indicată soluția de acid clorhidric de 1:5.

Având în vedere condițiile stabilite pentru determinarea titrimetrică și cele de solubilizare, preliminar obținerii produsului a fost stabilit conținutul de MgO în proba de talc. Determinarea a constat în solubilizarea probei în exces de soluție de acid clorhidric (10 mL HCl (1:5)), neutralizarea (cu sol. NaOH), ajustarea pH-ului soluției cu soluție tampon amoniacală până la 10 unități și titrarea cu soluție de 0,1 N EDTA. Analizele au relevat că conținutul de MgO în talcul analizat constituie 14,0%.

Ulterior, pentru prelucrarea talcului cu obținerea de MgO a fost aplicată metoda „umedă”, metodă tradițională aplicată pentru materiile prime necarbonatate. Valorificarea talcului cu aplicarea acestei metode a implicat următoarele etape:

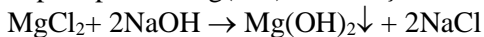
1. uscarea probei de talc pentru eliminarea apei higroscopice;
2. dizolvarea probei de talc în soluție de acid mineral:



3. decantarea soluției pentru eliminarea rezidului solid (SiO_2 , ș.a. impurități);

4. neutralizarea soluției;

5. precipitarea $\text{Mg}(\text{OH})_2$ cu soluție de bază:



6. decantarea precipitatului format;

7. deshidratarea precipitatului: $\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgO} + \text{H}_2\text{O}$.

Realizarea practică a procedurii a demonstrat că comparativ cu alte materii, la valorificarea talcului prin metoda umedă, este necesar de a aplica suplimentar etapa de decantare pentru a separa oxidul de siliciu rezultat de pe urma solubilizării talcului. Totodată, valoarea randamentului global al procesului de 92,3% demonstrează că metoda umedă, în varianta prezentată în literatura de specialitate, nu necesită optimizări pentru a mări randamentul procesului.

Referințe:

1. ИТС 21-2016 Производство оксида магния, гидроксида магния, хлорида магния [citat 12.05.2020]. Disponibil <http://docs.cntd.-ru/document/1200143293>
2. OSADCHENKO, I.M., LYABIN, M., ROMANOVSKOVA. A.D. Magnesium oxide: properties, methods of preparation and application (analytical review). In: *Natural Systems and Resources*, 2018, vol. 8., no. 3. UDC 546-3:661.846'022, LBC 24.122.

Recomandat
Elena BUNDUCHI, dr., conf. univ.