

**MONTMORİLLONİTİN QURULUŞU PİROFİLLİT
QURULUŞUNUN NÖVMÜXTƏLİFLİYİ KİMİ**

M.İ.ÇİRAQOV, A.F.ŞİRİNOVA, K.Q.RƏHİMOV
Bakı Dövlət Universiteti

Kimyəvi analizlərin nəticələrini ümumiləşdirərək qəfəsin c parametri əsasında montmorillonit mineralının quruluşu təyin edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, mineralın quruluşu üç pirofillit quruluş bloklarından yaranır. Bu blokların birində dioktaedrik vəziyyətdə $(Al_2Mg_2)_4$ atomları statistik paylanır. Laylar arası boşluqlarda su molekulu və natrium atomları yerləşir. Quruluş əsasında Qobustan sahəsindən götürülmüş montmorillonitlərin tərkibi dəqiqləşdirilmişdir.

Montmorillonit çox xırda və mükəmməl olmayan kristallar əmələ gətirən gil mineralıdır. Ona görə də hal-hazıra qədər müasir monokristal üsulları ilə montmorillonitin kristal quruluşunu dəqiq öyrənmək mümkün olmamışdır. Mineralın quruluşu barədə ilkin konsepsiyalar sıxılmış toz üsulu ilə çəkilmiş rentgenoqrafik materiallara əsaslanır. Montmorillonitin quruluşu haqqında ilkin məlumatlara Hofmann, Endell, Makdefrau, Vinklerin /1,2,3/ tədqiqatlarında rast gəlmək olar.

Bu müəlliflərin bir qismi montmorillonitin quruluşunu pirofillit və talkın quruluşu kimi təsvir edir. Montmorillonitin quruluşunda əsas fərqli əlamət kimi sonuncuda quruluş bloklarının nizamsız olduğunu, bloklar arasında su molekulları və mübadilə kationlarının da yerləşdiyi bildirilir.

Endell və Hofmanın təklif etdiyi quruluşda silisium-oksigen torunda tetraedrlərin qismən oktaedr layı ilə əlaqədə olduğu göstərilir. Bu halda tetraedrlərin oktaedr layı ilə əlaqədə olmayan təpələrində OH-qrupları yerləşməlidir. İnfraqırmızı spektroskopiyaya üsulu ilə montmorillonit mineralının quruluşunda Si-OH rabitəsinə uyğun valent və deformasiyon rəqslər müəyyən edilmədiyindən müəlliflərin montmorillonit üçün təklif etdiyi quruluş modeli inkar edilir.

Montmorillonitin quruluşunun fərqli cəhətlərindən biri də Al^{3+} -un oktaedrik vəziyyətdə əsasən Mg^{2+} , Fe^{2+} -lə, tetraedrik vəziyyətdə isə $Si^{4+} \rightarrow Al^{3+}$ qismən izomorf əvəz olunmasıdır. Bu əvəz olma nəticəsində quruluş bloklarının elektroneytrallığı pozulur və neytrallığı təmin etmək üçün bloklar arası boşluqlara qələvi və ya qələvi torpaq elementlərinin kationları daxil olur. Bloklar arası boşluqlarda kationların və su molekuluunun paylanması asılı olaraq c parametrinin qiyməti 9.6Å-dan 28.4Å-a qədər dəyişir. Elementar qəfəsdə, bir quruluş bloku olan halda qəfəsin c parametri $c=6.6\text{Å}$ (bir quruluş blokunun ölçüsü) + 3Å (boşluğun ölçüsü) = 9.6Å olur. Quruluş bloklarında oktaedrik vəziyyətdə yerləşən kationların miqdarının 4-dən 4.44-ə qədər və 5.76-dan 6.00-a qədər dəyişməsi göstərir ki, montmorillonitin quruluşu talk və pirofillitin quruluş bloklarından təşkil olunur. Bəzən ayrı-ayrılıqda dioktaedrik laylı

pirofillit quruluşuna uyğun montmorillonitlər və trioktaedrik laylı talk mineralına uyğun montmorillonitlər yaranır:

pirofillit $\text{Al}_4(\text{Si}_4\text{O}_{10})_2(\text{OH})_4$;

montmorillonit $\text{Al}_{3.33}\text{Mg}_{0.67}(\text{Si}_4\text{O}_{10})_2(\text{OH})_4 \cdot 0.67\text{Na}$;

talk $\text{Mg}_6(\text{Si}_4\text{O}_{10})_2(\text{OH})_4$;

saponit $\text{Mg}_6 | (\text{Si}_{7.33}\text{Al}_{0.67})_8\text{O}_{20} | (\text{OH})_4 \cdot 0.33\text{Ca}$.

Qobustan ərazisinin müxtəlif sahələrindən götürülmüş bentonit nümunələri xüsusi təmizləmə mərhələsini keçdikdən sonra kimyəvi və rentgenspektral analizlərin nəticələrinə əsasən montmorillonit üçün yekun kimyəvi tərkib təyin edilmişdir:

$\text{Al}_{3.33}\text{Mg}_{0.67}(\text{Si}_4\text{O}_{10})_2(\text{OH})_4 \cdot 0.67\text{Na} \cdot 1.33\text{H}_2\text{O}$.

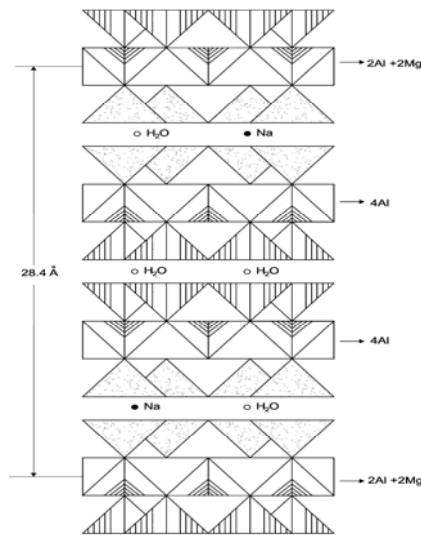
Kimyəvi tərkibdə atomların indekslərini tam ədədlərə gətirsək, tərkib aşağıdakı formanı alır: $\text{Al}_{10}\text{Mg}_2(\text{Si}_4\text{O}_{10})_6(\text{OH})_{12} \cdot 2\text{Na} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$.

Bir quruluş blokunun kimyəvi tərkibinin $\text{Al}_4(\text{Si}_4\text{O}_{10})_2(\text{OH})_4$ olduğunu nəzərə alsaq, montmorillonitin quruluşu üç quruluş blokundan ibarətdir. İki blokda dioktaedrik layı alüminium atomları yaradır, belə iki blokun kimyəvi tərkibi $\text{Al}_8(\text{Si}_4\text{O}_{10})_4(\text{OH})_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ olur.

Bu iki blok arasında su molekulu yerləşir. Mineralın ümumi kimyəvi tərkibindən iki bloka uyğun kimyəvi tərkibi götürsək, bir quruluş blokunun tərkibi, yəni $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Mg}_2(\text{Si}_4\text{O}_{10})_2(\text{OH})_4$ alınır.

Oktaedrik vəziyyətlərdə yerləşən alüminium və maqnezium atomlarının miqdarı göstərir ki, bu atomlar dioktaedrik layda statistik paylanırlar. İki müxtəlif tip quruluş blokları arasında yerləşən natrium atomları quruluşda stabilliyini təmin edir /4,5/.

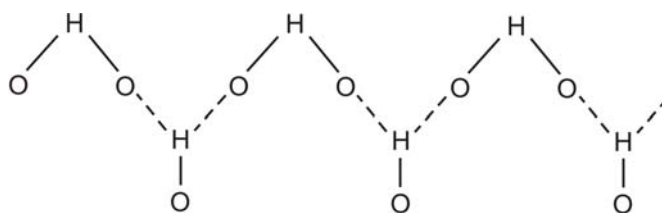
Beləliklə, montmorillonit mineralının quruluşunu (şəkil 1) yalnız alüminium atomları saxlayan iki dioktaedrik quruluş blokunun növbələşməsi və bir alüminiumlu, maqneziumlu quruluş blokunun növbələşməsi kimi təsəvvür etmək olar.



Şəkil 1. Montmorillonit mineralının quruluş modeli.

Proqnozlaşdırılmış \AA yeni quruluş tipi ədəbiyyatda montmorillonitin c parametri üçün təyin olunmuş 28.4\AA qiymətini tamamilə təmin edir.

İnfraqırmızı spektroskopiyaya üsulu ilə montmorillonit mineralında metal atomlarının koordinasiyasına daxil olan OH-qrupu ilə boşluqda yerləşən su molekulunun OH-qrupunu ayırmaq mümkün olmuşdur. Mineralın spektrində $3600-3000\text{ sm}^{-1}$ və $1680-1590\text{sm}^{-1}$ müşahidə olunan udulma zolaqları su molekulunun yaratdığı valent və deformasiya rəqs-lərə uyğundur. Me-OH qrupları üçün $3700-2900\text{ sm}^{-1}$ və $1500-400\text{sm}^{-1}$ intervallarında udulma zolaqları səciyyəvidir. Bununla su molekulunun laylar arasında yerləşməsi və OH-qrupları ilə hidrogen rabitəsi yaratması təsdiq edilmişdir. Kimyəvi tərkibdə olan OH qrupunun miqdarının H_2O -nun miqdarından çox olması göstərir ki, hidrogen rabitəsinin yaranmasında OH-qruplarının hamısı iştirak etmir. Su molekullarının OH-qrupları ilə yaratdığı hidrogen rabitəsini sxematik olaraq aşağıdakı kimi göstərmək olar:



Quruluş blokları arasında yerləşən natrium atomları, çox ehtimal ki, elektroneytrallığı pozulmuş quruluş bloklarında OH - qrupları ilə zəif ion rabitəsi yaradır. Əgər boşluqda natrium ionu əvəzinə kalsium ionu yerləşsə, Ca-OH arasında yaranan ion rabitəsi nisbətən güclü olduğundan, bu blokların şişməyə meyilliyini azaldır. Bu xüsusiyyətə görə, Ca-saxlayan montmorillonitlər Na-saxlayan montmorillonitlərə nisbətən daha qiymətli xammaldır. Na-formanın sənaye effektivliyini yüksəltmək üçün hidrotermal mühitdə Na-formadan asanlıqla Ca-formaya keçmək olar.

ƏDƏBİYYAT

1. Hofmann U., Endell K., Wilm D. Kristallostructure von Montmorillonite, Z.Kristal., 86, 1933.
2. Magdefrau E. Die Kristallstruktur des Montmorillonits. Z.Krist., (A), 98,299-323, 1937
3. Winkler H.G.F. Kristall struktur von Montmorillonit. Z.Krist. (A), 105,291-303, 1943.
4. Сеидов А.Г., Ализаде Х.А. Минералогия и условия образования бентонитовых глин Азербайджана. Баку: 1970.
5. Чырагов М.И. Сравнительная кристаллохимия кальциевых и редкоземельных силикатов. Баку: 2002. 360с.

**СТРУКТУРА МОНТМОРИЛЛОНИТА КАК
РАЗНОВИДНОСТЬ СТРУКТУРНОГО ТИПА ПИРОФИЛЛИТА**

М.И.ЧЫРАГОВ, А.Ф.ШИРИНОВА, К.Г.РАГИМОВ

РЕЗЮМЕ

Учитывая результаты химических анализов и параметр c , прогнозирована структура монтмориллонита. Установлено, что структура монтмориллонита состоит из трех структурных блоков типа пиррофиллита. В одном из этих блоков в диоктаэдрических позициях статистически распределяются $(Al_2Mg_2)_4$. В пустотах между блоками располагаются молекулы и атомы натрия. На основе структурных особенностей также уточнен химический состав монтмориллонитов Гобустанского района.

**STRUCTURE OF MONTMORILLONITE AS VARIETY
OF PIROFILLITE STRUCTURE TYPE**

M.I.CHIRAGOV, A.F. SHIRINOVA, K.G.RAGIMOV

SUMMARY

The crystal structure of montmorillonite has been determined on the basis date c parametr and common chemical analysis of mineral. The structure of montmorillonite is formed from three pirofillite structure bloks. The $(Al_2Mg_2)_4$ atoms statistically distributed in position of dioktahedral layer of this bloks. Alkali atoms and water molecules are lokalized between this blok. From the determined structure has been refined the chemical composition of the minerals Qobustanes area.