TABIIY VA SINTETIK QATLAMLI SILIKATLARNING TUZILISHI

Raxmonberdiyeva M.H
Namangan davlat texnika Unversiteti tayanch doktorant tayanch doktorant
Masharipova .Z.R
O'zRFA Umumiy va noorganik kimyo instituti, tayanch doktorant Toshkent shahar.
Abdikamalova.A.B
O'zRFA Umumiy va noorganik kimyo instituti, k.f.d.professor Toshkent shahar.

DOI: ***https://doi.org/10.5281/zenodo.24101667***

Anotatsiya: *Ushbu tadqiqot ishida qatlamli silikatlar, ya'ni fillosilikatlar, gilli minerallarning asosiy guruhlaridan biri bo'lib, ularning kristall tuzilishi kremniy-kislorod tetraedrlari va metall-gidroksil oktaedrlari bilan ifodalanadi. Ushbu minerallarda kremniy atomi kislorod atomlari bilan tetraedrik koordinatsiyalangan holda joylashadi, oktaedrik qatlamda esa asosan Al^{3+}, Mg^{2+}, Fe^{2+} yoki Fe^{3+} ionlari kislorod va gidroksil guruhlari bilan bog'langan bo'ladi. Tetraedrik va oktaedrik qatlamlarning o'zaro birikishi natijasida 1:1 va 2:1 tipidagi qatlamli silikatlar hosil bo'ladi.*

Kalit so'zlar: *Al^{3+}, Mg^{2+}, Fe^{2+} yoki Fe^{3+}, oktaedrik, tetraedrik, kislorod, gidroksil guruhlari, nanokompozit, sorbent, montmorillonit, laponit.*

Abstract: *This research examines layered silicates, also known as phyllosilicates, which represent one of the main groups of clay minerals. Their crystal structure is characterized by silicon–oxygen tetrahedra and metal hydroxide octahedra. In these minerals, silicon atoms are tetrahedrally coordinated with oxygen atoms, while the octahedral layer mainly contains Al^{3+}, Mg^{2+}, Fe^{2+}, or Fe^{3+} ions bonded to oxygen atoms and hydroxyl groups. The combination of tetrahedral and octahedral layers results in the formation of 1:1 and 2:1 types of layered silicates.*

Keywords: *Al^{3+}, Mg^{2+}, Fe^{2+} or Fe^{3+}, octahedral, tetrahedral, oxygen, hydroxyl groups, nanocomposite, sorbent, montmorillonite, laponite.*

Аннотация: *В данном исследовании рассматриваются слоистые силикаты, или филлосиликаты, представляющие собой одну из основных групп глинистых минералов. Их кристаллическая структура характеризуется наличием кремний-кислородных тетраэдров и металлогидроксильных октаэдров. В данных минералах атом кремния координирован с атомами кислорода тетраэдрически, тогда как в октаэдрическом слое преимущественно ионы Al^{3+}, Mg^{2+}, Fe^{2+} или Fe^{3+} связаны с атомами кислорода и гидроксильными группами. В результате взаимного соединения тетраэдрических и октаэдрических слоёв образуются слоистые силикаты типов 1:1 и 2:1.*

Ключевые слова*: Al^{3+}, Mg^{2+}, Fe^{2+} или Fe^{3+}, октаэдрический, тетраэдрический, кислород, гидроксильные группы, нанокомпозит, сорбент, монтмориллонит, лапонит.*

Qatlamli silikatlar, ya'ni fillosilikatlar, gilli minerallarning asosiy guruhlaridan biri bo'lib, ularning kristall tuzilishi kremniy-kislorod tetraedrlari va metall-gidroksil oktaedrlari bilan

© **Namangan davlat pedagogika instituti** | **Tabiiy fanlar kafedrasi**
© **"Smart Quill Publishing" nashriyoti** | **www.smartquillpublishing.uz**

ifodalanadi. Ushbu minerallarda kremniy atomi kislorod atomlari bilan tetraedrik koordinatsiyalangan holda joylashadi, oktaedrik qatlamda esa asosan Al^{3+}, Mg^{2+}, Fe^{2+} yoki Fe^{3+} ionlari kislorod va gidroksil guruhlari bilan bog‘langan bo‘ladi. Tetraedrik va oktaedrik qatlamlarning o‘zaro birikishi natijasida 1:1 va 2:1 tipidagi qatlamli silikatlar hosil bo‘ladi [1]. 1:1 tipidagi qatlamli silikatlarda bitta tetraedrik va bitta oktaedrik qatlam o‘zaro birikkan bo‘ladi. Bunday tuzilish kaolinit guruhi minerallari uchun xosdir. 2:1 tipidagi qatlamli silikatlarda esa bitta oktaedrik qatlam ikki tomondan tetraedrik qatlamlar bilan o‘ralgan bo‘ladi. Bu tuzilish T–O–T, ya’ni tetraedr–oktaedr–tetraedr shaklida ifodalanadi. Smektit guruhiga mansub montmorillonit, gektorit va laponit kabi minerallar aynan 2:1 tipidagi qatlamli silikatlar qatoriga kiradi [2]. 2:1 tipidagi qatlamli silikatlarning muhim xususiyati ularda qatlamlararo bo‘shliq mavjudligidir. Ushbu bo‘shliqda Na^{+}, Ca^{2+}, Mg^{2+} va K^{+} kabi almashinuvchi kationlar hamda suv molekulalari joylashadi. Qatlamlararo kationlar mineral qatlamlaridagi manfiy zaryadni kompensatsiya qiladi. Bu manfiy zaryad asosan izomorf almashinish natijasida yuzaga keladi. Masalan, tetraedrik qatlamda Si^{4+} o‘rniga Al^{3+}, oktaedrik qatlamda esa Al^{3+} o‘rniga Mg^{2+} yoki Fe^{2+} joylashganda qatlamda doimiy manfiy zaryad hosil bo‘ladi. Shu sababli smektitlar yuqori kation almashinish sig‘imiga ega bo‘ladi va ular turli organik hamda noorganik moddalar bilan modifikatsiya qilinishi mumkin [3]. Tabiiy qatlamli silikatlar orasida montmorillonit eng ko‘p o‘rganilgan minerallardan biri hisoblanadi. U asosan bentonit gillarining asosiy mineral komponenti sifatida uchraydi. Montmorillonit 2:1 tipidagi smektit bo‘lib, uning qatlamlari manfiy zaryadlangan, qatlamlararo fazasida esa almashinuvchi kationlar va suv molekulalari joylashgan bo‘ladi. Montmorillonitning asosiy afzalliklari uning tabiatda keng tarqalganligi, nisbatan arzonligi, bo‘kish qobiliyati, yuqori kation almashinish sig‘imi va adsorbsion xususiyatlaridir. Shu bilan birga, tabiiy montmorillonit tarkibida kvarts, dala shpati, karbonatlar, temir oksidlari va boshqa qo‘shimcha minerallar bo‘lishi mumkin. Bu esa uning fizik-kimyoviy xususiyatlari konga, mineral tarkibga va oldindan tayyorlash usuliga bog‘liq holda o‘zgarishiga olib keladi [4]. Sintetik qatlamli silikatlar tabiiy gilli minerallarga nisbatan tarkibining barqarorligi va yuqori tozaligi bilan farqlanadi. Ular orasida laponit alohida ahamiyatga ega. Laponit sintetik smektitsimon qatlamli silikat bo‘lib, tuzilishi jihatidan gektoritga yaqin hisoblanadi. Uning zarralari odatda disksimon shaklda bo‘lib, diametri taxminan 25–30 nm, qalinligi esa 1 nm atrofida bo‘ladi. Bunday nanoo‘lchamli va bir xil tarkibli tuzilish laponitni kolloid-kimyoviy tadqiqotlar, gibrid materiallar, gellar, nanokompozitlar va sorbentlar olishda qulay model obyektga aylantiradi [5].

Foydalanilgan adabiyotlar

1) Guggenheim S., Martin R. T. Definition of clay and clay mineral: Joint report of the AIPEA nomenclature and CMS nomenclature committees // Clays and Clay Minerals. — 1995. — Vol. 43. — P. 255–256.

2) Bergaya F., Lagaly G. General Introduction: Clays, Clay Minerals, and Clay Science // Handbook of Clay Science / ed. by F. Bergaya, B. K. G. Theng, G. Lagaly. — Amsterdam: Elsevier, 2006. — P. 1–18.

© **Namangan davlat pedagogika instituti** | **Tabiiy fanlar kafedrasi**
© “**Smart Quill Publishing” nashriyoti** | **www.smartquillpublishing.uz**

3) Brigatti M. F., Galán E., Theng B. K. G. Structures and Mineralogy of Clay Minerals // Handbook of Clay Science / ed. by F. Bergaya, B. K. G. Theng, G. Lagaly. — Amsterdam: Elsevier, 2006. — P. 19–86. — DOI: 10.1016/S1572-4352(05)01002-0.

4) Schoonheydt R. A., Johnston C. T. Surface and Interface Chemistry of Clay Minerals // Handbook of Clay Science / ed. by F. Bergaya, B. K. G. Theng, G. Lagaly. — Amsterdam: Elsevier, 2006. — P. 87–113. — DOI: 10.1016/S1572-4352(05)01003-2.

5) Carrado K. A., Decarreau A., Petit S., Bergaya F., Lagaly G. Synthetic Clay Minerals and Purification of Natural Clays // Handbook of Clay Science / ed. by F. Bergaya, B. K. G. Theng, G. Lagaly. — Amsterdam: Elsevier, 2006. — P. 115–139. — DOI: 10.1016/S1572-4352(05)01004-4

© **Namangan davlat pedagogika instituti** | **Tabiiy fanlar kafedrasi**
© **“Smart Quill Publishing” nashriyoti** | **www.smartquillpublishing.uz**