

## MÜXTƏLİF pH-da İŞLƏNMİŞ MONOKATION FORMALI BENTONİTİN FİZİKİ-KİMYƏVİ VƏ KOLLOİDAL XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI

E.E.Bayramova, S.A.Məmmədova, Ə.İ.Yaqubov, Ə.N.Nuriyev,  
V.Ə.Rüstəмова, T.Ə.Səlimova

Azərbaycan Milli EA Kimya Problemləri İnstitutu

*Məqalə Daş-Salahlı bentonitinin 200<sup>0</sup>-də işlənmiş bir sıra monokation formalarının ( $K^+$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ) alınmasına, fiziki-kimyəvi və kolloidal xassələrinin xarakterizə olunmasına həsr edilmişdir. Alınmış monokation formalı sorbent nümunələri müxtəlif qatılıqlı qələvi və turşu məhlulları ilə işlənmişdir. Nümunələrin sedimentasion xarakteristikaları öyrənilmiş və metilen abısı boyasının sorbsiyası tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, mühitin pH-nun dəyişdirilməsindən asılı olaraq suspenziyanın kolloid-kimyəvi xassələri əsaslı surətdə dəyişmiş olur. Hidratlaşmış çöküntünün və uyğun olaraq təbii bentonitin kifayət qədər kolloid ölçülü hissəciklərdən ibarət olması onların suspenziyalarında qələvilik xüsusiyyətlərinin yüksək olması ilə izah olunur, lakin pH-ın aşağı qiymətində hətta yüksək kolloidliyə malik  $K^+$  formalı bentonit nümunələrində belə kolloid ölçülü hissəciklərin miqdarı kifayət qədər azalmış olur. Beləliklə pH-ın qiymətinin 9-dan 2-yə qədər dəyişməsi zamanı bentonitin istifadə etdiyimiz bütün monokation formalarında metilen abısına qarşı sorbsiya tutumu 7.5mq/q-dan 99mq/q-a qədər artmış olur.*

Təbii alümosilikatları quruluşlarına görə üç böyük qrupa ayırmaq olar: dispers gil torpaqlar, laylı və laylı-lentşəkilli alümosilikatlar (gil mineralları), karkas alümosilikatlar (seolitlər). Sadalanan təbii mənşəli alümosilikatlar axıntı sularının üzvi və qeyri üzvi çirklənmədən təmizlənməsində geniş istifadə olunur. Bu qəbildən olan sorbentlərin istifadəsi onların yüksək sorbsion tutumuna, seçiciliyinə, kation mübadilə xüsusiyyətlərinə, bir qisminin ucuz başa gəlməsinə və təbii ehtiyatlarının çox olmasına əsaslanır [ 1-3 ].

Həmişə olduğu kimi hazırda da təbii gil minerallarına və xüsusilə də onların müxtəlif növlərinə diqqət yetirilir. Belə xüsusiyyətlər onların səth xassələrinin məqsədyönlü modifikasiya olunması ilə əlaqədardır. Bu baxımdan təbii bentonit əsasında effektiv sorbentlər hazırlamağın elmi əsasını vermək üçün onların kolloidal və fiziki-kimyəvi xassələrinin öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Bu məqsədlə Daş-Salahlı bentonitinin 200 və 400<sup>0</sup>-də termiki işlənmiş bir sıra monokation formaları ( $K^+$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ) alınmış və xarakterizə edilmişdir. Alınmış monokation formalı sorbent nümunələri müxtəlif qatılıqlı turşu və qələvi məhlulları ilə işlənmişdir, daha sonra alınan nümunələrin sedimentasion xarakteristikaları öyrənilmiş və metilen abısı kationaktiv boyasının sorbsiyası tədqiq edilmişdir. Aparılan tədqiqatlardan müəyyən olunmuşdur ki, mübadilə kationları və mühitin

pH-ı termiki işlənmiş monokation formalı bentonit nümunələrinin adsorbsiya və kolloidal xassələrinə əsaslı təsir göstərir. Kationaktiv metilen abısı boyasının adsorbsiyasına ion və hidrofob qarşılıqlı təsirini müəyyənləşdirmək üçün onun məhlulun pH-dan asılılığı öyrənilmişdir. Cədvəldə müxtəlif qatılıqlı turşu və qələvi məhlulları ilə işlənmiş təbii və monokation formalı bentonit nümunələrində metilen abısı boyasının adsorbsiyası və kolloidal xassələrinin dəyişməsinin nəticələri verilmişdir. Göründüyü kimi 200 və 400<sup>0</sup>-də termiki işlənmiş sorbent nümunələrində qələvi və turşu məhlulu ilə işlənmə prosesində pH-ın qiymətinin artması metilen abısı boyasının sorbsiyasının minimum, azalması isə maksimum həddə qədər artırmış olur. Belə ki, pH=9 şəraitində işlənmiş bütün sorbent nümunələrində metilen abısı boyasının sorbsiyası ən kiçik qiymətə, pH=2-də isə ən yüksək qiymətə malik olur. Beləliklə, turş mühitdə işlənmiş nümunələrdə pH-ın qiymətinin kiçilməsi ilə əlaqədar olaraq adsorbsiya dərəcəsinin artması turşu mərkəzlərinin sayının çoxalması ilə izah olunur. Bu zaman boyanın anion hissəsinin həmin müsbət yüklü turşu mərkəzləri ilə qarşılıqlı təsir qüvvələri güclənir. Tədqiq olunan sorbent nümunələrində metilen abısı boyasının sorbsiyasının dəyişməsinə Lenqmyur tənliyindəki sorbtivin paylanması xarakterizə edən K sabitinə əsasən də müəyyənləşdirmək

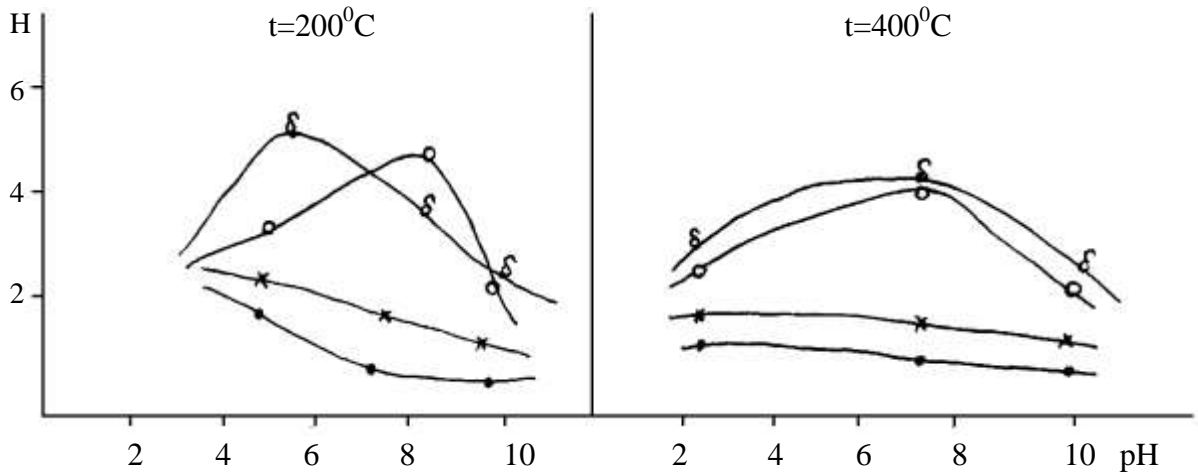


olar [4]. Belə ki, K-nın hesablanmış ən kiçik qiymətinə sorbsiyanın minimum, ən böyük qiymətinə isə maksimum miqdarı uyğun gəlir. Qələvi mühitdə sorbentlə sorbtiv arasında ion, dispersion və molekullararası hidrogen rabitəsi qarşılıqlı təsir qüvvəsi həddən artıq zəif olduğundan sorbsiyanın miqdarı kiçilir, turş mühitdə isə bunun əksi müşahidə olunur. Beləliklə, kationaktiv metilen abısı boyasının bentonit və onun monokation formalarında səthlə sorbtivin hidrofob və ion qüvvələrinin birgə təsiri nəticəsində sorbentin həm müsbət, həm də mənfi hissələrində baş verir ki, mühitin pH-nın dəyişməsi sonuncuların qatılıqlarını kəskin dəyişməsinə səbəb olur. Monokation formalı bentonit nümunələrində isə bu hal özünü daha qanunauyğun şəkildə büruzə verir.

Bentonit və onun monokation ( $K^+$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ) formalarını termiki işlənməsi zamanı onların metilen abısı boyasına qarşı sorbsiya tutumları azalmış olur. Belə ki, cədvəldən görüldüyü kimi  $200^{\circ}S$ -də termiki işlənmiş sorbent nümunələri  $400^{\circ}S$ -dəkinə nisbətən metilen abısı boyasına qarşı daha yüksək sorbsiya tutumuna malikdirlər. Metilen

abısı boyasının qatılığının  $250mq/l$ -dən  $750mq/l$ -ə qədər artması zamanı bütün tədqiq olunan sorbent nümunələrində sorbsiya miqdarı pH-ın qiymətindən asılı olmayaraq artmış olur. Metilen abısı boyası zəif əsas, qüvvətli turşu qalığından ibarət olduğundan onun qatılığının artması ilə əlaqədar olaraq mühitin pH-ı kiçilir ki, nəticədə sorbsiya miqdarı artmış olur.

Məlum olduğu kimi bentonitdə mübadilə kationlarının əksəriyyəti paketlər arası fəza boşluqlarında c xətti boyunca yerləşmişlər. Kationun təbiətindən, ölçüsündən və hidratlaşmasından asılı olaraq paketlər arası məsafə dəyişə bilər. Belə ki, mübadilə kationlarının hidratlaşma dərəcəsi nə qədər yüksək olarsa, paketlər arası məsafə də bir o qədər çox olar. Bentonit nümunələrinin termiki işlənməsi zamanı gil mineralının təkə birinci və ikinci strukturundan yox, həm də mübadilə kationları tərəfindən udulmuş suyun kənarlaşması baş verir. Mübadilə kationları bentonitin güclü elektrostatik sahələrində yerləşdiyindən onlar sorbsiya proseslərində əsaslı rol oynayırlar.



Müxtəlif temperaturda işlənmiş bentonit nümunələrinin pH-dan asılı olaraq şişmə əyriləri:  
1- təbii bentonit, 2 - K-bentonit, Ba-bentonit, Fe(III)-bentonit.

Tədqiq olunan sorbentlərdə mühitin pH-nın dəyişdirilməsindən asılı olaraq suspenziyanın kolloid-kimyəvi xassələrinin kəskin dəyişməsi  $400^{\circ}S$  temperaturda termiki işlənmiş nümunələrdə daha aydın şəkildə büruzə verir. Şəkildən görüldüyü kimi hidratlaşmış çöküntünün və təbii bentonitin uyğun olaraq kifayət qədər kolloid ölçülü hissəciklərdən ibarət olması onun

suspenziyalarında qələvilik xüsusiyyətlərinin yüksək olması ilə izah olunur. Mühitin pH-nın yüksəlməsi zamanı alınan təcrübə nəticələri bu xüsusiyyətlərin yaranmasının əyani izahını verir. Görüldüyü kimi pH-ın aşağı qiymətində hətta yüksək kolloid ölçülü hissəciklərin miqdarı kifayət qədər azalmış olur. Beləliklə, turşu ilə aktivləşmənin aparılması mineralın tədricən dağılmasına, tetraedrik və izomorf

tetraedrik mövqelərdə olan kationlardan azad olmasına səbəb olur. Bentonitin oktaedrik mövqelərində çoxlu  $Ba^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$  kationları olan nümunələrində şəkildə daha əyani əks olunmuşdur. Şəkildən görünür ki, temperaturun artması ilə  $Ba$  və  $Fe(III)$  bentonit

nümunələrinin mübadilə tutumu və şişməsi qismən dəyişmiş olur. termiki, turşu və qələvi ilə işlənmə zamanı bentonit nümunələrindəki mübadilə kationlarının hidroliz olunması istisna olunmur və bu halın baş verməsi kristal quruluşun dağılmasına səbəb olur.

#### ƏDƏBİYYAT

1. Курбанотаева Т.К. Дисс... канд. хим. наук. Ташкент. Инст коллоидн. химии АН Узб. ССР.1990. С.114.
2. Ягубов А.И. // Азерб. нефтяное хозяйство. 2004. №6. С.49.
3. Биннатова Л.А, Ягубов А.И, Мурадова Н.М. и др. // Азерб. хим. журнал 2008. №4. С. 35.
4. Бельчинская Л.И, Бондаренка А.В, Губкина М.Л. и др. // Сорбция и хроматогр. процессы. 2006. 6. №1. С.80.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И КОЛЛОИДНЫХ СВОЙСТВ МОНОКАТИОННЫХ ФОРМ БЕНТОНИТА, ОБРАБОТАННЫХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ pH**

*Э.Э.Байрамова, С.А.Мамедова, А.И.Ягубов, А.Н.Нуриев, В.А.Рустамова, Т.А.Салимова*

*Исследовано получение некоторых монокатионных форм ( $K^+$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ) Даш-Салахлинского бентонита и их физико-химические и коллоидные свойства. Полученные монокатионные формы образцов сорбента были обработаны растворами кислот и щелочей различной концентрации. Были изучены седиментационные характеристики образцов и адсорбция на них красителя метилена голубого. Было определено, что с изменением pH среды коллоидно-химические свойства суспензии меняются значительно. Достаточное количество частиц коллоидного размера в гидратированном осадке и соответственно природном бентоните объясняет высокую щелочность их суспензий. Однако при низких значениях pH даже в высококоллоидных образцах калиевой формы бентонита количество частиц коллоидного размера значительно уменьшается. Таким образом, при изменении pH от 9 до 2 для всех используемых форм бентонита сорбционная емкость по отношению к метилену голубому увеличивается от 7.5 мг/г до 99мг/г.*

### **RESEARCH INTO PHYSICAL-CHEMICAL AND COLLOID PROPERTIES OF MONOCATION FORMS OF BENTONITE PROCESSED AT DIFFERENT pH**

*E.E.Bayramova, S.H.Mammadova, A.I.Yaqubov, A.N.Nuriyev, V.A.Rustamova, T.A.Salimova*

*The article deals with the obtaining of some monocation forms ( $K^+$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ) of Dash-Salahli bentonite, processed at 200<sup>0</sup> and its physical-chemical and colloidal properties. Obtained monocation sorbent samples were processed by different alkali and acidic solvents. Sedimentation characteristics of obtained samples studied and sorption of methylene blue investigated. It was established that as pH media changes colloid-chemical properties of suspension do the some considerably. Hydrated deposit and correspondingly natural bentonite consist of colloid size particles. This is explained by their high alkali character in suspensions. At low values of pH even in highly colloid  $K^+$  shape of bentonite samples the quantity of colloid size particles decreases. Thus, when value of pH changes from 9 to 2, sorption capacity against methylene blue increases from 7.5mg/g to 99mg/g at all monocation forms of bentonite.*

Müxtəlif pH-da işlənmiş Daş-Salahlı sulu dispersiyasının kolloidliyinin və adsorbsiya qabiliyyətinin mübadilə kationlarının təbiətindən, həmçinin metilen abısı (MA) boyasının qatılığından asılı olaraq dəyişməsi

Metilen abısı boyasının qatılığı mq/l											
200°-də işlənmiş bentonit nümunələri					400°-də işlənmiş bentonit nümunələri						
pH=9		Təbii bentonit	K-forma	Ba-forma	Fe(III)-forma	pH=2		Təbii bentonit	K-forma	Ba-forma	Fe(III)-forma
250	m, q	0.251	0.318	0.459	0.474	250	m, q	0.422	0.325	0.440	0.470
	%	50.62	60.36	91.88	94.80		%	84.40	60.50	80.80	94.00
	H <sub>çök</sub>	1.64-bulanıq	1.06-bulanıq	1.72	1.53		H <sub>çök</sub>	0.2-bulanıq	2.00	1.82	1.24
	MA-nın sorb.mq/q	–	0.71	3.74	5.36		MA-nın sorb.mq/q	22.30	61.03	46.70	77.40
500	m, q	0.281	0.324	0.462	0.475	500	m, q	0.430	0.340	0.448	0.472
	%	56.20	64.80	92.40	95.00		%	86.00	68.00	88.16	94.40
	H <sub>çök</sub>	1.65-bulanıq	1.09-bulanıq	1.76	1.57		H <sub>çök</sub>	0.69-bulanıq	2.03	1.86	1.26
	MA-nın sorb.mq/q	2.10	2.46	8.12	11.31		MA-nın sorb.mq/q	42.50	70.2	52.2	82.5
750	m, q	0.285	0.329	0.466	0.476	750	m, q	0.444	0.348	0.452	0.474
	%	57.00	65.80	93.32	95.20		%	88.80	69.60	90.40	94.80
	H <sub>çök</sub>	1.68-bulanıq	1.11-bulanıq	1.81	1.58		H <sub>çök</sub>	0.93-bulanıq	2.09	1.89	1.28
	MA-nın sorb.mq/q	4.09	6.14	14.52	18.63		MA-nın sorb.mq/q	97.00	81.00	92.00	97.04