

ISSN 2518-1491 (Online),
ISSN 2224-5286 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ХИМИЯ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ
ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ**



**SERIES
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**

2 (428)

**НАУРЫЗ – СӘУІР 2018 ж.
МАРТ – АПРЕЛЬ 2018 г.
MARCH – APRIL 2018**

1947 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1947 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

NAS RK is pleased to announce that News of NAS RK. Series of chemistry and technologies scientific journal has been accepted for indexing in the Emerging Sources Citation Index, a new edition of Web of Science. Content in this index is under consideration by Clarivate Analytics to be accepted in the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index, and the Arts & Humanities Citation Index. The quality and depth of content Web of Science offers to researchers, authors, publishers, and institutions sets it apart from other research databases. The inclusion of News of NAS RK. Series of chemistry and technologies in the Emerging Sources Citation Index demonstrates our dedication to providing the most relevant and influential content of chemical sciences to our community.

Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы "ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы" ғылыми журналының Web of Science-тің жаңаланған нұсқасы Emerging Sources Citation Index-те индекстелуге қабылданғанын хабарлайды. Бұл индекстелу барысында Clarivate Analytics компаниясы журналды одан әрі the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index және the Arts & Humanities Citation Index-ке қабылдау мәселесін қарастыруда. Web of Science зерттеушілер, авторлар, баспашылар мен мекемелерге контент тереңдігі мен сапасын ұсынады. ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы Emerging Sources Citation Index-ке енуі біздің қоғамдастық үшін ең өзекті және беделді химиялық ғылымдар бойынша контентке адалдығымызды білдіреді.

НАН РК сообщает, что научный журнал «Известия НАН РК. Серия химии и технологий» был принят для индексирования в Emerging Sources Citation Index, обновленной версии Web of Science. Содержание в этом индексировании находится в стадии рассмотрения компанией Clarivate Analytics для дальнейшего принятия журнала в the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index и the Arts & Humanities Citation Index. Web of Science предлагает качество и глубину контента для исследователей, авторов, издателей и учреждений. Включение Известия НАН РК в Emerging Sources Citation Index демонстрирует нашу приверженность к наиболее актуальному и влиятельному контенту по химическим наукам для нашего сообщества.

Б а с р е д а к т о р ы
х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі **М.Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Ағабеков В.Е. проф., академик (Белорус)
Волков С.В. проф., академик (Украина)
Воротынцев М.А. проф., академик (Ресей)
Газалиев А.М. проф., академик (Қазақстан)
Ергожин Е.Е. проф., академик (Қазақстан)
Жармағамбетова А.К. проф. (Қазақстан), бас ред. орынбасары
Жоробекова Ш.Ж. проф., академик (Қырғыстан)
Итқулова Ш.С. проф. (Қазақстан)
Манташян А.А. проф., академик (Армения)
Пралиев К.Д. проф., академик (Қазақстан)
Баешов А.Б. проф., академик (Қазақстан)
Бүркітбаев М.М. проф., академик (Қазақстан)
Джусипбеков У.Ж. проф. корр.-мүшесі (Қазақстан)
Молдахметов М.З. проф., академик (Қазақстан)
Мансуров З.А. проф. (Қазақстан)
Наурызбаев М.К. проф. (Қазақстан)
Рудик В. проф., академик (Молдова)
Рахимов К.Д. проф. академик (Қазақстан)
Стрельцов Е. проф. (Белорус)
Тәшімов Л.Т. проф., академик (Қазақстан)
Тодераш И. проф., академик (Молдова)
Халиков Д.Х. проф., академик (Тәжікстан)
Фарзалиев В. проф., академик (Әзірбайжан)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.)

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде 30.04.2010 ж. берілген №1089-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz / chemistry-technology.kz

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2018

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Г л а в н ы й р е д а к т о р
д.х.н., проф., академик НАН РК **М. Ж. Журинов**

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

Агабеков В.Е. проф., академик (Беларусь)
Волков С.В. проф., академик (Украина)
Воротынцев М.А. проф., академик (Россия)
Газалиев А.М. проф., академик (Казахстан)
Ергожин Е.Е. проф., академик (Казахстан)
Жармагамбетова А.К. проф. (Казахстан), зам. гл. ред.
Жоробекова Ш.Ж. проф., академик (Кыргызстан)
Иткулова Ш.С. проф. (Казахстан)
Манташян А.А. проф., академик (Армения)
Пралиев К.Д. проф., академик (Казахстан)
Баешов А.Б. проф., академик (Казахстан)
Буркитбаев М.М. проф., академик (Казахстан)
Джусипбеков У.Ж. проф. чл.-корр. (Казахстан)
Мулдахметов М.З. проф., академик (Казахстан)
Мансуров З.А. проф. (Казахстан)
Наурызбаев М.К. проф. (Казахстан)
Рудик В. проф., академик (Молдова)
Рахимов К.Д. проф. академик (Казахстан)
Стрельцов Е. проф. (Беларусь)
Ташимов Л.Т. проф., академик (Казахстан)
Тодераш И. проф., академик (Молдова)
Халиков Д.Х. проф., академик (Таджикистан)
Фарзалиев В. проф., академик (Азербайджан)

«Известия НАН РК. Серия химии и технологии».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №10893-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2018

Адрес редакции: 050100, г. Алматы, ул. Кунаева, 142,
Институт органического катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского,
каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail:orgcat@nursat.kz

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

E d i t o r i n c h i e f

doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK **M.Zh. Zhurinov**

E d i t o r i a l b o a r d :

Agabekov V.Ye. prof., academician (Belarus)
Volkov S.V. prof., academician (Ukraine)
Vorotyntsev M.A. prof., academician (Russia)
Gazaliyev A.M. prof., academician (Kazakhstan)
Yergozhin Ye.Ye. prof., academician (Kazakhstan)
Zharmagambetova A.K. prof. (Kazakhstan), deputy editor in chief
Zhorobekova Sh.Zh. prof., academician (Kyrgyzstan)
Itkulova Sh.S. prof. (Kazakhstan)
Mantashyan A.A. prof., academician (Armenia)
Praliyev K.D. prof., academician (Kazakhstan)
Bayeshov A.B. prof., academician (Kazakhstan)
Burkitbayev M.M. prof., academician (Kazakhstan)
Dzhusipbekov U.Zh. prof., corr. member (Kazakhstan)
Muldakhmetov M.Z. prof., academician (Kazakhstan)
Mansurov Z.A. prof. (Kazakhstan)
Nauryzbayev M.K. prof. (Kazakhstan)
Rudik V. prof., academician (Moldova)
Rakhimov K.D. prof., academician (Kazakhstan)
Streltsov Ye. prof. (Belarus)
Tashimov L.T. prof., academician (Kazakhstan)
Toderash I. prof., academician (Moldova)
Khalikov D.Kh. prof., academician (Tadjikistan)
Farzaliyev V. prof., academician (Azerbaijan)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.
ISSN 2518-1491 (Online),
ISSN 2224-5286 (Print)

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 10893-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2018

Editorial address: Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry named after D. V. Sokolsky
142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22,
e-mail: orgcat@nursat.kz

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 2, Number 428 (2018), 26 – 30

S.A. Dzhumadullayeva¹, A.B. Bayeshov², M.O. Altynbekova¹, B.S. Abzhalov¹

¹Khoja AkhmetYassawiKazakh-TurkishInternationalUniversity, Turkistan, Kazakhstan;

²Institute of Fuel, catalysis and electrochemistry named after D.V.Sokolsky,Almaty, Kazakhstan
E-mail:sveta.jumadullayeva@ayu.edu.kzbayeshov@mail.ruminash64@mail.ru abcvip.kz@mail.ru

SUPRAMOLECULAR COMPLEXES OF IONITES WITH ORGANIC SUBSTRATES

Abstract. In the present work, the general laws of the interaction of aromatic and heterocyclic acids with the anionite AV-17-8 have been studied by IR spectroscopy. Adsorption was studied under static conditions. The nature of the interaction was judged by the appearance of new bands, the shift of their maxima and the change in intensity on the spectrograms of fresh and spent ionite samples. IR absorption spectra of the freshly prepared anion exchanger in the OH form were obtained and after mixing it with organic acids. Based on the data on the IR spectra of the anionite AV-17-8 after adsorption of carboxylic acids, various aggregate supramolecular complexes of adsorbed molecules with active centers of the ion-exchange resin are proposed. It has been shown that the molecules with pyridine derivative substituents have the best tendency to adsorb, owing to the high degree of intramolecular resonance and the formation of anions upon adsorption on the anion exchanger. It was found that acid adsorption is carried out due to the formation of a hydrogen bond with hydroxyl groups located on the surface of the adsorbent. In the anionite spectra after the adsorption of organic acids, absorption bands corresponding to symmetric and antisymmetric valence vibrations of the carboxylate of anions were observed.

Keywords: adsorption, carboxylic acids, anion exchange.

Supramolecular chemistry studies the associates of two or more particles held together by intermolecular forces. It can be said that supermolecules refer to molecules and intermolecular bonds, as molecules belong to atoms and covalent bonds [1]. From these positions, it seems to us, it is more convenient to consider ion exchangers, which are increasingly used in the purification of waste water and flue gases from harmful impurities. In addition, they are increasingly used as heterogeneous catalysts in organic synthesis. However, the mechanism of intermolecular interaction between adsorbates and active groups of ion exchangers has not been sufficiently studied [2-11]. The knowledge of the laws governing the formation of associates, their structure and intermolecular forces, which hold together different molecules and active surface centers of adsorbents, will allow them to be used more efficiently and selectively for these purposes.

The present work is devoted to the study of the adsorption of organic acids on the anionite AV-17-8 in the OH form by IR spectroscopy, the formation of intermolecular aggregate associates of adsorbed molecules with active ionite centers.

Experimental part

In the work, commercial ion exchanger with a grain diameter of 0.3-0.5 mm has been used, which was conditioned and transferred to the OH-form by the method [12]. The static exchange capacity of 0.1 N hydrochloric acid solution was 4.2 mg-eq / g.

The adsorption was carried out in a glass reactor equipped with a reflux condenser, with a temperature of 25 to 75 ° C for 1-2 hours and an adsorbate: ionite: water ratio of 1: 2: 8. After treatment, the ion exchanger was filtered, washed with water, dried in air in a drying oven at 30-50 ° C., then kept in a desiccator over P₂O₅ for 24 hours, tableted with pre-recrystallized and dried up to the complete disappearance of KBr bands and recorded spectra on the spectrometer Impact 410 (USA) in the field of 4000-400 cm⁻¹.

Results and their discussion

We first studied the adsorption of pyridinecarboxylic and aromatic acids on the anionite AV-17-8 in the OH form.

Pyridinecarboxylic acids and their derivatives are part of the waste water of coke production, in particular, in the production of vitamins and antituberculosis drugs. Therefore, a study of the mechanism of their sorption is of interest both from the point of view of environmental protection and the capture of valuable raw materials.

In the spectrum of fresh ionite (1), a number of bands in the region of 1380-1500 cm^{-1} pertain to the deformation vibrations of the CH_2 , CH_3 groups and the skeletal vibration of the benzene ring. The wide band in the field of 1600-

1700 cm^{-1} corresponds to the deformation vibration of the OH groups of water [13-18].

The spectra of nicotinic (2), isonicotinic (3), benzoic (7) acids and the products of their interaction with anionite (4), (5) and (6), respectively, are shown in the figure.

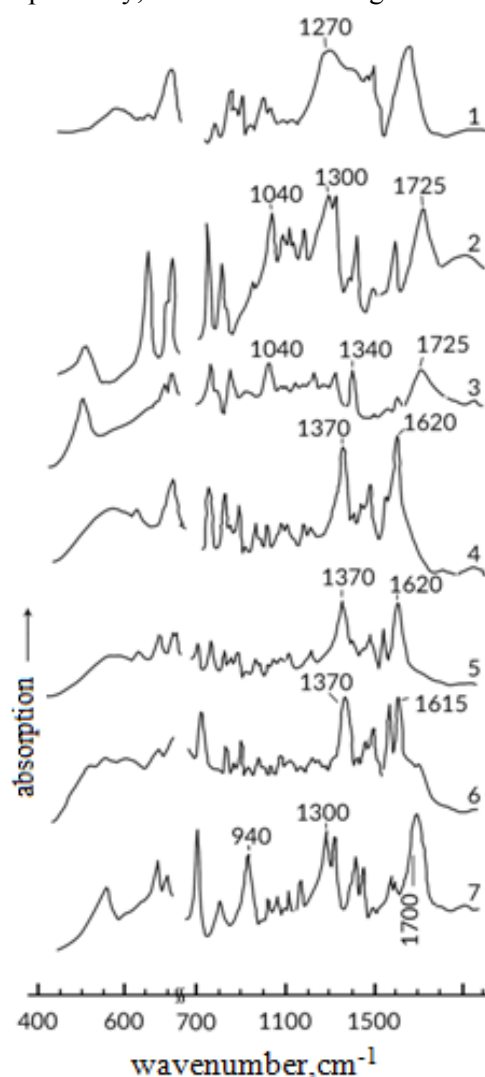



Figure - IR adsorption spectra of the anionite AV-17-8 in the OH form (1) of nicotinic (2), isonicotinic (3), benzoic (7) acids and their interaction products with anionite (4, 5, 6, respectively)

Comparing them in pairs, one can see that in spectra 4-6 there are no absorption bands characteristic of acids (a very strong band of the stretching vibration of the

$\text{C} = \text{O}$ group at 1700 cm^{-1} for benzoic and 1725 cm^{-1} for nicotinic and isonicotinic acids: about 1300 cm^{-1} - stretching vibration of $\text{C}-\text{O}$ bonds, about 1400 cm^{-1} for nicotinic and isonicotinic acids and 940 cm^{-1}

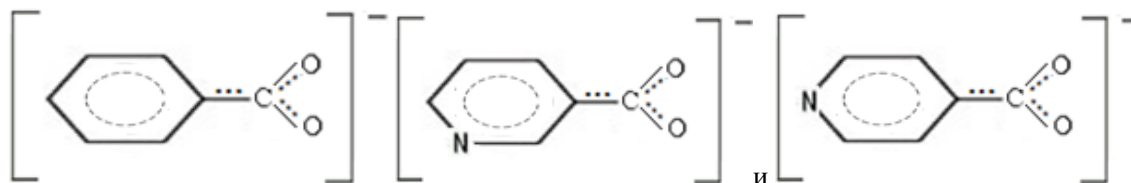
¹for benzoic acid, related to non-planar deformation vibrations of the OH group). The continuous absorption has been disappeared, characteristic for both acids and anion exchanger. The intensity of the band in the region of deformation vibrations of water (1600-1700 cm^{-1}) has sharply decreased. At the same time, a very intense pair of bands appeared at 1370 and 1620 cm^{-1} (1615 cm^{-1} for the reaction product of benzoic acid). This pair of bands should be attributed, respectively, to symmetric and antisymmetric stretching vibrations of the group -COO- adsorbed on the surface, according to [19,20]. In addition, absorption bands at 1560 cm^{-1} for isonicotinic and 1575 cm^{-1} for nicotinic and benzoic acids appeared in spectra 4-6.

In [21] the origin of the band in the region 1550-1600 cm^{-1} is explained by the oscillation of the skeleton of the ring, and the increase in its intensity by conjugation. As for conjugation, we can agree with

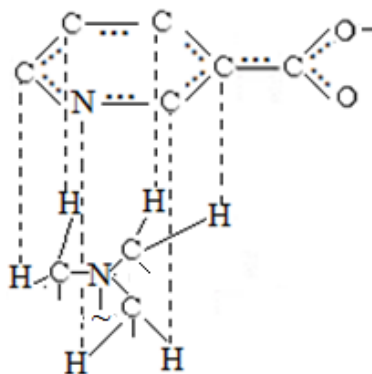
the statement, since the conjugation between the group  and the benzene and pyridine rings should be strong.

The observed changes in the spectra of the products of the interaction of acids with anion exchanger suggest a rearrangement of the structure of the molecules: the proton of the acid breaks off, neutralizing the groupings $\text{H}_{2n-1}\text{O}_n^-$ to water.

Formedanions



become counter ions of positively charged fixed centers of the resin surface. The absence of continuous absorption in the spectra of the interaction products indicates that there are no bridged hydrogen bonds between the water molecules and the oxygen atoms of the carboxylate groups with proton transfer, ie, in contrast to the formate anion, aromatic carboxylate anions of non-carboxylate-hydrate rings. This implies that the negative charge on the oxygen atoms of the carboxylate groups is insufficient to form such bonds. The results confirm the presence of conjugation between the aromatic rings and the carboxylate group in the anions and the large double bond of the C-C bond between these groups, which is probably responsible for the appearance of an intense band in the field of 1560-1600 cm^{-1} . Along with this, it is pointed out in [19] that the plane of the aromatic nucleus of adsorbed molecules is located parallel to the surface of the adsorbent.



Therefore, it can be assumed that most of the negative charge in these ions is at the center of the aromatic or heterocyclic nucleus. These rings seem to surround the fixed cation of anionite like carboxylate hydrate rings, stabilizing due to interactions between π -electrons of the ring and quaternary ammonium of hydrogen atoms.

REFERENCES

- [1] Lehn J. M. Supramolecular Chemistry. Concepts and Perspectives. Weinheim-New-York Basel-Cambridge-Tokyo: VCH, 1995. 271 p. (in Eng.).
- [2] Little L. Infrared Spectra of Adsorbed Molecules. London: Academic, 1966. 180 p. (in Eng.).
- [3] Kiselev A.V., Lygin V.I. Infrared spectra of surface compounds and adsorbed substances. M.: Nauka, 1972. 459 p. (in Russ.).
- [4] Davydov A.A. IR spectroscopy in the chemistry of the surface of oxides. Novosibirsk: Nauka. Sibirskoeotdelenie, 1984. 245 p. (in Russ.).
- [5] Paramonova V.I., Nikitina G.N., Akopov G.A. Study of sorption of heavy ions metals by infrared spectroscopy. II. Spectra of phosphoric acids sorbents saturated with uranium // Radiochemistry. 1968. V.10. № 6. P. 646-650. (in Russ.).
- [6] Firsova L.A., Chuveleva E.A., Nazarov K.V., Chmutov K.V., Kazantsev E.M., Lekonov L.P. The study of the mechanism of sorption of indium and iron (III) on phosphoric acid cation exchange KF-7. I. Investigations by infrared spectroscopy // Journal of Physical Chemistry. -1977. V. 51. №7. P. 1742-1747. (in Russ.).
- [7] Chuveleva E.A., Yufryakova N.K., Nazarov P.P., Chmutov K.V. The mechanism of sorption ions of metals on complexing resins. // Journal of Physical Chemistry. 1972. V. 46, № 5. P. 1147-1150. (in Russ.).
- [8] Mank V.V., Grebenyuk V.D., Kurilenko O.D. Research of hydration numbers ion exchange resins by NMR. // Dokl. AN SSSR. 1972. V. 203. № 5. P. 1115-1117. (in Russ.).
- [9] Mank V.V., Kurilenko O.D. Investigation of intermolecular interactions in ion-exchange resins by NMR. Kiev: Naukov Dumka, 1976. 80 p. (in Russ.).
- [10] Goldammer E., Conway B.E., Paskovich D.H., Reddoch A.H. Development of free radicals in sulfonated polystyrene ion-exchange resins upon drying // J. Polymer. Sci. 1973. V.11. № 11. P. 2767-2776. (in Eng.).
- [11] Tulupov P.E. Resistance of ion-exchange materials. L.: Himiya, 1984. 241 p. (in Russ.).
- [12] Polyansky N.G. Catalysis by ion exchangers. M.: Himiya, 1973. 213 p. (in Russ.).
- [13] Dzhumakaev K.H., Ayapbergenov K.A., May I.I., Dzhumadullaeva S.A. To the mechanism of catalysis by ion exchangers. On the role of polymer - bound ammonium ions // Kinetics and catalysis. 1989. V. 30. № 2. P. 495-497. (in Russ.).
- [14] Bellamy L. Infrared spectra of molecules. M.: IL, 1957. 444 p. (in Russ.).
- [15] Semushin A.M., Yakovlev V.A., Ivanova E.V. Infrared absorption spectra of ion-exchange materials. L.: Himiya, Leningradskoe otделение, 1980. 96 p. (in Russ.).
- [16] Tsundel G. Hydration and intermolecular interaction. Investigation of polyelectrolytes by infrared spectroscopy. M.: Mir, 1969. 310 p. (in Russ.).
- [17] Liborovich N.B., Mayorov V.D., Saveleva V.A. Ion $H_3O_2^+$ in vibrational spectra of aqueous solutions of strong acids // Dokl. AN SSSR. 1975. V. 225. № 6. P. 1358-1360 (in Russ.).
- [18] Liborovich N.B., Sakun V.P., Sokolov N.D. Vibrational spectrum of a hydrated proton // Teoret. and exper. Chemistry. 1978. V. 14. № 4. P. 435-446. (in Russ.).
- [19] Chemistry of zeolites and catalysis on zeolites. Ed. J. Rabo. M.: Mir, 1980. V. 1. -506 p. (in Russ.).
- [20] Uglyanskaya V.A., Chikin G.A., Selemenev V.F., Zavyalova T.A. Infrared spectroscopy of ion-exchange materials. Voronezh: Ed. VSU, 1989. 205 p. (in Russ.).
- [21] Dzhumadullaeva S. A., Altynbekova M. O. A Mechanism for the Hydrazinolysis of Benzoic Acid in the Presence of Ion-exchange Catalyst // Russian Journal of Physical Chemistry A. 2013. V. 87. № 11. P. 1943-1945. (in Eng.).

С.А. Жұмаділлаева¹, Ә.Б. Баешов², М.О. Алтынбекова¹, Б.С. Абжалов¹

¹Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан
²Д.В.Сокольский атындағы Жанармай, катализ және электрохимия институты, АҚ, Алматы, Қазақстан

ИОНИТТЕРДІҢ ОРГАНИКАЛЫҚ СУБСТРАТТАРМЕН СУПРАМОЛЕКУЛЯРЛЫ КОМПЛЕКСТЕРІ

Аннотация. Қарастырылып отырған жұмыста ИҚ- спектроскопия әдісімен ароматты және гетероциклді қышқылдардың АВ-17-8 анионитімен әрекеттесуінің жалпы заңдылықтары зерттелген. Адсорбцияны статикалық жағдайда жүргізеді. Әрекеттесудің сипаты жөнінде алдымен дайындалған және өңдеуден өткен ионит үлгілерінің спектрограммаларында жаңа жолақтардың пайда болуына, олардың максимумдарының ығысуына және интенсивтіліктің өзгерістеріне қарай талдайды. Аниониттің ОН –формасының және оны органикалық қышқылдармен араластырудан кейінгі ИҚ- спектрлері алынды. Анионит АВ-17-8 бетінде карбон қышқылдарының адсорбциясынан кейін алынған ИҚ-спектрлердің негізінде адсорбцияланған

молекулалардың ионалмастырғыш шайырдың активті орталықтарымен түзілген әртүрлі агрегатты супрамолекулярлы комплекстері ұсынылған. Молекулаішілік резонанстың жоғары дәрежесі мен анионитте адсорбция кезінде аниондардың түзілуіне байланысты ең жақсы адсорбциялану бейімділігі пиридинді орынбасушылары бар молекулаларға тән екендігі көрсетілген. Қышқылдардың адсорбциясы адсорбент бетінде орналасқан гидроксил топтарымен сутектік байланыстар түзу есебінен жүзеге асатындығы анықталған. Органикалық қышқылдардың адсорбциясынан кейін аниониттің спектрлерінде симметриялы және антисимметриялы валенттік тербелістерге сәйкес карбоксилат аниондардың сіңіру жолақтары табылған.

Түйін сөздер: адсорбция, карбон қышқылдары, анионит.

С.А. Джумадуллаева¹, А.Б. Башов², М.О. Алтынбекова¹, Б.С. Абжалов¹

¹Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, Туркестан, Казахстан;

²Институт Топлива, катализа и электрохимии имени Д.В.Сокольского, АО, Алматы, Казахстан

СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ИОНИТОВ С ОРГАНИЧЕСКИМИ СУБСТРАТАМИ

Аннотация. В настоящей работе методом ИК- спектроскопии изучены общие закономерности взаимодействия ароматических и гетероциклических кислот с анионитом АВ-17-8. Адсорбцию изучали в статических условиях. О характере взаимодействия судили по появлению новых полос, сдвигу их максимумов и изменению интенсивности на спектрограммах свежего и отработанных образцов ионита. Были получены ИК-спектры поглощения свежеприготовленного анионита в ОН- форме и после перемешивания его с органическими кислотами. На основании данных по ИК-спектрам анионита АВ-17-8 после адсорбции карбоновых кислот предложены различные агрегатные супрамолекулярные комплексы адсорбированных молекул с активными центрами ионообменной смолы. Показано, что наилучшую склонность адсорбироваться имеют молекулы с пиридинпроизводными заместителями, благодаря высокой степени внутримолекулярного резонанса и образованию анионов при адсорбции на анионите. Установлено, что адсорбция кислот осуществляется за счет образования водородной связи с гидроксильными группами, расположенными на поверхности адсорбента. В спектрах анионита после адсорбции органических кислот обнаружены полосы поглощения, соответствующие симметричным и антисимметричным валентным колебаниям карбоксилат анионов.

Ключевые слова: адсорбция, карбоновые кислоты, анионит.

МАЗМҰНЫ

<i>Аринова Д.Б., Аскаров Е.С., Попов Г.</i> Кулисті типті центрден текпіш – гирационды диірменнің конструкциясын зерттеу және сынау (ағылшын тілінде).....	6
<i>Торский А.О., Волненко А.А., Абжапбаров А.А., Левданский А.Э.</i> Гидродинамика закрученного потока в аппарате циклонно-вихревого действия (ағылшын тілінде).....	18
<i>Жұмаділлаева С.А., Баешов Ә.Б., Алтынбекова М.О., Абжалов Б.С.</i> Иониттердің органикалық субстраттармен супрамолекулярлы комплекстері (ағылшын тілінде).....	26
<i>Сейсенбаев А.Е., Устимов А.М., Аймбетова И.О.</i> Висмуттың қосылыстарын пирометаллургиялық және электролиз арқылы тазалауды зерттеу мен минералды қалдықты утильдеуге қорғасынның рафинациясынан бөлінетін висмутті дросстардан қайта өңдеудің жаңа технологияларын жасау (ағылшын тілінде)	31
<i>Нұрділлаева Р.Н., Баешов Ә.Б., Серік Г.С., Баешова А.Қ.</i> Айнымалы токпен поляризациялау арқылы мыс бромидін алу (ағылшын тілінде).....	36
<i>Тлеуов А.С., Арыстанова С.Д., Лавров Б.А., Шапалов Ш. К., Байысбай О.П., Досбаева А.М., Мадьярова Ж.Ж.</i> Фосфор шламынан фосфорды бөліп алу үшін қолданылатын табиғи алюмосиликатты сорбенттердің физика- химиялық құрамы (ағылшын тілінде).....	44
<i>Үмбетова А.К., Слан Г.О., Омарова А.Т., Бұрашева Г.Ш., Абидкулова К.Т.</i> Алматы өңіріндегі <i>Atraphaxis virgata</i> өсімдігінің химиялық құрамын зерттеу (ағылшын тілінде).....	52
<i>Шапалов Ш.К., Ходжаев Р.Р., Сулейменов Н.М., Наукенова А.С., Хуанган Н., Рахимберлина А. А., Алтыбаев Ж.М.</i> Көмір шахталарының оқшауланған аймағындағы өрт жағдайының бағасына ақпаратты қасиеттердің тұтастай әсер етуі (ағылшын тілінде).....	56

* * *

<i>Аринова Д.Б., Аскаров Е.С., Попов Г.</i> Кулисті типті центрден текпіш – гирационды диірменнің конструкциясын зерттеу және сынау (орыс тілінде).....	61
<i>Торский А.О., Волненко А.А., Абжапбаров А.А., Левданский А.Э.</i> Гидродинамика закрученного потока в аппарате циклонно-вихревого действия (орыс тілінде).....	72
<i>Жұмаділлаева С.А., Баешов Ә.Б., Алтынбекова М.О., Абжалов Б.С.</i> Иониттердің органикалық субстраттармен супрамолекулярлы комплекстері (орыс тілінде).....	80
<i>Үмбетова А.К., Слан Г.О., Омарова А.Т., Бұрашева Г.Ш., Абидкулова К.Т.</i> Алматы өңіріндегі <i>Atraphaxis virgata</i> өсімдігінің химиялық құрамын зерттеу (орыс тілінде).....	85

Мерейтой

Насиров Рахметолла (<i>70 жасқа толуына орай</i>).....	90
--	----

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Аринова Д.Б., Аскаргов Е.С., Попов Г.</i> Исследование и испытание конструкции центробежно-гирационной мельницы кулисного типа (на английском языке).....	6
<i>Торский А.О., Волненко А.А., Абжапбаров А.А., Левданский А.Э.</i> Гидродинамика закрученного потока в аппарате циклонно-вихревого действия (на английском языке).....	18
<i>Джумадуллаева С.А., Баешов А.Б., Алтынбекова М.О., Абжалов Б.С.</i> Супрамолекулярные комплексы ионитов с органическими субстратами (на английском языке).....	26
<i>Сейсенбаев А.Е., Устимов А.М., Аймбетова И.О.</i> Исследования пирометаллургической и электролитической схем очистки соединений висмута и изыскание новых технологий переработки висмутистых дроссов, полученных после рафинирования черного свинца с утилизацией минерального отхода (на английском языке)	31
<i>Нурдиллаева Р.Н., Баешов А.Б., Серик Г.С., Баешова А.К.</i> Получение бромида меди при поляризации переменным током (на английском языке).....	36
<i>Тлеуов А.С., Арыстанова С.Д., Лавров Б.А., Шапалов Ш. К., Байысбай О.П., Досбаева А.М., Мадьярова Ж.Ж.</i> Физико-химический состав природных алюмосиликатных сорбентов используемых для извлечения фосфора из фосфорного шлама (на английском языке).....	44
<i>Умбетова А.К., Слан Г.О., Омарова А.Т., Бурашева Г.Ш., Абидулова К.Т.</i> Исследование химического состава <i>Atraphaxis virgata</i> алматинского региона (на английском языке).....	52
<i>Шапалов Ш.К., Ходжаев Р.Р., Сулейменов Н.М., Наукенова А.С., Хуанган Н., Рахимберлина А. А., Алтыбаев Ж.М.</i> Совокупное влияние информативных признаков на оценку состояния пожарной ситуации в изолированных участках угольных шахт (на английском языке).....	56

* * *

<i>Аринова Д.Б., Аскаргов Е.С., Попов Г.</i> Исследование и испытание конструкции центробежно-гирационной мельницы кулисного типа (на русском языке)	61
<i>Торский А.О., Волненко А.А., Абжапбаров А.А., Левданский А.Э.</i> Гидродинамика закрученного потока в аппарате циклонно-вихревого действия (на русском языке).....	72
<i>Джумадуллаева С.А., Баешов А.Б., Алтынбекова М.О., Абжалов Б.С.</i> Супрамолекулярные комплексы ионитов с органическими субстратами (на русском языке).....	80
<i>Умбетова А.К., Слан Г.О., Омарова А.Т., Бурашева Г.Ш., Абидулова К.Т.</i> Исследование химического состава <i>Atraphaxis virgata</i> алматинского региона (на русском языке).....	85

Юбилейные даты

Насиров Рахметолла (<i>к70-Летию со дня рождения</i>).....	90
--	----

CONTENTS

<i>Arinova D.B., Askarov E.S., Popov G.</i> Investigation and design testing of the centrifugal gyratory mill of a coulisse type (in English).....	6
<i>Torskiy A.O., Volnenko A.A., Abzhapbarov A.A., Levanskiy A.E.</i> Hydrodynamics of a swirling flow in the cyclone-vortex apparatus (in English).....	18
<i>Dzhumadullayeva S.A., Bayeshov A.B., Altynbekova M.O., Abzhalov B.S.</i> Supramolecular complexes of ionites with organic substrates (in English).....	26
<i>Seisenbaev A.E., Ustimov A.M., Aimbetova I.O.</i> Investigations of pyrometallurgical and electrolytic cleaning processes of bismuth connections and survey of new technologies for processing of visible drosses received after raining of black lead with mineral waste disposal (in English).....	31
<i>Nurdillayeva R.N., Bayeshov A.B., Serik G.S., Bayeshova A.K.</i> Production of copper bromide at polarization by an alternating current (in English).....	36
<i>Tleuov A.S., Arystanova S.D., Lavrov B.A., Shapalov Sh. K., Baiysbay O.P., Dosbayeva A.M., Madyarova Zh.Zh.</i> The physico-chemical composition of the natural aluminosilicate sorbents used for the phosphorus extraction from phosphoric slime (in English).....	44
<i>Umbetova A.K., Slan G.O., Omarova A.T., Burasheva G.Sh., Abidkulova K. T.</i> The study of chemical composition of <i>Atraphaxis virgata</i> from the almaty region (in English)	52
<i>Shapalov Sh.K., Khodzhayev R.R., Suleimenov N.M., Naukenova A.S., Khuangan N., Rakhimberlina A.A., Altybaev Zh. M.</i> Cumulative influence of informative features on the assessment of the condition of the fire situation in the sealed areas of coal mines (in English)	56

* * *

<i>Arinova D.B., Askarov E.S., Popov G.</i> Investigation and design testing of the centrifugal gyratory mill of a coulisse type (in Russian)	61
<i>Torskiy A.O., Volnenko A.A., Abzhapbarov A.A., Levanskiy A.E.</i> Hydrodynamics of a swirling flow in the cyclone-vortex apparatus (in Russian).....	72
<i>Dzhumadullayeva S.A., Bayeshov A.B., Altynbekova M.O., Abzhalov B.S.</i> Supramolecular complexes of ionites with organic substrates (in Russian).....	80
<i>Umbetova A.K., Slan G.O., Omarova A.T., Burasheva G.Sh., Abidkulova K. T.</i> The study of chemical composition of <i>Atraphaxis virgata</i> from the almaty region (in English) (in Russian).....	85

Anniversary date

Nasirov Rahmetolla (to the 70 anniversary from the birthday).....	90
---	----

**Publication Ethics and Publication Malpractice
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации
в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

<http://www.chemistry-technology.kz/index.php/ru/>

ISSN 2518-1491 (Online), ISSN 2224-5286 (Print)

Редакторы: *М. С. Ахметова, Т. А. Апендиев, Аленов Д.С.*
Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 13.04.2018.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
7,8 п.л. Тираж 300. Заказ 2.