

[19] Abdreimova R.R., Akbayeva D.N., Polimbetova G.S., Caminade A.-M., Majoral J.-P. Chlorine free synthesis of organophosphorus compounds based on the functionalization of white phosphorous (P<sub>4</sub>) // Phosph. Sulf. Silic. – 2000. – Vol. 156. – P. 239-254.

[20] Фаизова Ф.Х., Акбаева Д.Н., Алиев М.Б., Абдреимова Р.Р. Окисление белого фосфора кислородом в спиртовых растворах синергического FeCl<sub>3</sub>/CuCl<sub>2</sub> катализатора // Изв. НАН РК. Сер. хим. – 2006. – Т. 355, № 1. – С. 27-32.

#### REFERENCES

- [1] Bekturov E.A. Polymeric electrolytes, hydrogels, complexes and catalysts. Almaty: *Print-S LLP*, **2007**, 241 p. (in Russ.).
- [2] Bekturov E.A., Bimendina L.A., Kudaybergenov S.E. Polymeric complexes and catalysts. Almaty: *Nauka*, **1982**, 192 p. (in Russ.).
- [3] Pomogaylo A.D. The polymer-immobilized metalcomplex catalysts. M.: *Nauka*, **1988**, 303 p. (in Russ.).
- [4] Bekturov E.A., Kudaybergenov S.E. Catalysis by polymers. Alma-Ata: *Nauka*, **1988**, 181 p. (in Russ.).
- [5] Bimendina L.A., Yashkarova M.G., Kudaybergenov S.E., Bekturov E.A. Polymeric complexes. Semipalatinsk: *SGU*, **2003**, 285 p. (in Russ.).
- [6] Bekturov E.A., Bimendina L.A. Interpolimeric complexes. Alma-Ata: *Nauka*, **1977**, 264 p. (in Russ.).
- [7] Abdreimova R.R., Faizova F.Kh., Ibraimova Zh.U., Borangaziyeva A.K., Karimova A.A., Komashko L.V., Polimbetova G.S. *Izvestiya NAN RK. Seriya himicheskaya*, **2008**, 1, 11-17 (in Russ.).
- [8] Abdreimova R.R., Faizova F.Kh., Ibraimova Zh.U., Borangaziyeva A.K., Karimova A.A., Komashko L.V., Polimbetova G.S. *Izvestiya NAN RK. Seriya himicheskaya*, **2008**, 1, 46-50 (in Russ.).
- [9] Abdreimova R.R., Faizova F.Kh., Karimova A.A., Suleymenova Zh.N., Komashko L.V., Polimbetova G.S. *Izvestiya NAN RK. Seriya himicheskaya*, **2009**, 3, 46-51 (in Russ.).
- [10] Abdreimova R.R., Faizova F.Kh., Karimova A.A., Suleymenova Zh.N., Ibraimova Zh.U., Bugubayeva G.O., Borangaziyeva A.K., Komashko L.V., Polimbetova G.S. *Izvestiya NAN RK. Seriya himicheskaya*, **2009**, 3, 52-57 (in Russ.).
- [11] Physical and chemical methods of the analysis. The manual for higher education institutions. L.: *Himiya*, **1988**, 219 p. (in Russ.).
- [12] Ergozhin E.E., Utkelov B.B. Chelate polymeric reagents. Almaty: *Gylym*, **1998**, 247 p. (in Russ.).
- [13] Thermal phosphoric acid, salts and fertilizers on its basis / Under the editorship of I.N. Postnikov. M.: *Himiya*, **1980**, 330 p. (in Russ.).
- [14] Topalova O.V., Krayeva N.V. Methodical instructions to laboratory works for students of specialty OOS, BTP a full-time department – the 3rd course, the 6th semester. Tyumen: *TyumGASA*, **2005**, 22 p. (in Russ.).
- [15] Dorfman Ya.A., Abdreimova R.R., Levina L.V., Petrova T.V. *Kinetika i katalyz*, **1989**, 30(6), 1484-1486 (in Russ.).
- [16] Dorfman Ya.A., Abdreimova R.R., Levina L.V., Petrova T.V. *Zhurnal obschei himii*, **1989**, 59(2), 481-482 (in Russ.).
- [17] Dorfman Ya.A., Abdreimova R.R. *Zhurnal obschei himii*, **1993**, 63(2), 289-303 (in Russ.).
- [18] Dorfman Ya.A., Abdreimova R.R., Akbaeva D.N. *Kinetika i katalyz*, **1995**, 36(1), 103-110 (in Russ.).
- [19] Abdreimova R.R., Akbayeva D.N., Polimbetova G.S., Caminade A.-M., Majoral J.-P. Phosphorus, Sulfur, and Silicon, **2000**, 156, 239-254 (in Eng.).
- [20] Faizova F.Kh., Akbayeva D.N., Aliev M.B., Abdreimova R.R. *Izvestiya NAN RK. Seriya himicheskaya*, **2006**, 355(1), 27-32 (in Russ.).

#### ПОЛИАКРИЛ ҚЫШҚЫЛЫ ЖӘНЕ МЫС (II) ХЛОРИДІ НЕГІЗІНДЕ КАТАЛИТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕ САРЫ ФОСФОРДЫҢ ТОТЫҒУ РЕАКЦИЯСЫНДА

Д. Н. Ақбаева<sup>1</sup>, Г. А. Сейілханова<sup>1</sup>, А. Н. Бектігүлова<sup>1</sup>, Ж. Ж. Кенжалина<sup>1</sup>, А. Н. Иманғалиева<sup>1</sup>,  
А. М. Копышев<sup>1</sup>, Г. С. Полимбетова<sup>2</sup>, Ж. У. Ыбрайымова<sup>2</sup>, А. К. Боранғазиева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Әль-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан,

<sup>2</sup>Д. В. Сокольский атындағы органикалық катализ және электрохимия институты, Алматы, Қазақстан

**Тірек сөздер:** катализ, фосфор, мыс, полиэлектролит, су.

**Аннотация.** Мыс (II) хлориді және полиакрил қышқылы (ПАҚ) негізінде комплекстер синтезделді, олардың құрамы және беріктігі анықталды. Сулы-толуолды орталарда жұмсақ жағдайда (50–70 °С, P<sub>O2</sub> = = 1 атм) сары фосфордың (P<sub>4</sub>) фосфор қышқылына дейін оттегімен сұйық фазалық тотығу реакциясында жоғарыда алынған комплекстер катализаторлар ретінде сынақтан өткізілді. Сулы ерітінділердегі P<sub>4</sub>-тің оттегімен тотығу жылдамдығына алынған мыс комплекстерінің каталитикалық белсенділік әсері табылды. Cu(II)-ПАҚ комплекстерінің сулы-толуолды ерітінділерінде сары фосфор оттегімен фосфорлы және фосфор қышқылдарын түзе тиімді тотығады. Кинетика, потенциометрия, кондуктометрия, волюмометрия, редокс-потенциометрия, фотоколориметрия әдістерімен CuCl<sub>2</sub>-ПАҚ жүйелерінің құрамы мен құрылысы, сондай-ақ реакцияның аралық және ақтық өнімдері зерттелді, қолайлы жағдайлары анықталды. Сары фосфордың тотықтырғыш гидролиз реакциясы тотығу-тотықсыздану механизмі бойынша жүретіні және екі түйінді сатыдан тұратыны анықталды: Cu(II)-нің сары фосформен тотықсыздануы және мыстың тотықсызданған формаларының тотығуы. Сары фосфордың жоғары конверсиясы 50 °С, P<sub>O2</sub> 1 атм және [[Cu(ПАҚ)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>]:[P<sub>4</sub>] = (1:8,8) молярлық қатынасы кезінде байқалады. Зерттеу нәтижелері бағалы бейорганикалық фосфорқұрамды қосылыстарды алудың «хлорсыз» экологиялық қауіпсіз каталитикалық тәсілдері үшін тиімді катализаторлар жасау негіздері бола алады.

Поступила 29.07.2015г.