

ISSN 2224-5286

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**

4 (412)

**ШІЛДЕ – ТАМЫЗ 2015 ж.
ИЮЛЬ – АВГУСТ 2015 г.
JULY – AUGUST 2015**

**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**

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі
М. Ж. Жұрынов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы :

хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Әдекенов С.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ғазалиев А.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ерғожин Е.Е.** (бас редактордың орынбасары); хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Пірәлиев К.Д.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баешов А.Б.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Бүркітбаев М.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жүсіпбеков У.Ж.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Итжанова Х.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Молдахметов М.З.**, техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рахымов К.Д.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Сатаев М.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Тәшімов Л.Т.**; хим. ғ. докторы, проф. **Мансұров З.А.**; техн. ғ. докторы, проф. **Наурызбаев М.К.**

Р е д а к ц и я к е ң е с і :

Беларусь Республикасының ҰҒА академигі **Агабеков В.Е.** (Беларусь); Украинаның ҰҒА академигі **Волков С.В.** (Украина); Қырғыз Республикасының ҰҒА академигі **Жоробекова Ш.Ж.** (Қырғызстан); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Манташян А.А.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Туртэ К.** (Молдова); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Фарзалиев В.** (Әзірбайжан); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Халиков Д.Х.** (Тәжікстан); хим. ғ. докторы, проф. **Нараев В.Н.** (Ресей Федерациясы); философия ғ. докторы, профессор **Полина Прокопович** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Марек Сикорски** (Польша)

Главный редактор

академик НАН РК

М. Ж. Журинов

Редакционная коллегия:

доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Адекенов**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **Е.Е. Ергожин** (заместитель главного редактора); доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **К.Д. Пралиев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Б. Башов**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.М. Буркитбаев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **У.Ж. Джусипбеков**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.И. Итжанова**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.З. Мулдахметов**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Д. Рахимов**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.И. Сатаев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Л.Т. Ташимов**; доктор хим. наук, проф. **З.А. Мансуров**; доктор техн. наук, проф. **М.К. Наурызбаев**

Редакционный совет:

академик НАН Республики Беларусь **В.Е. Агабеков** (Беларусь); академик НАН Украины **С.В. Волков** (Украина); академик НАН Кыргызской Республики **Ш.Ж. Жоробекова** (Кыргызстан); академик НАН Республики Армения **А.А. Манташян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **К. Туртэ** (Молдова); академик НАН Азербайджанской Республики **В. Фарзалиев** (Азербайджан); академик НАН Республики Таджикистан **Д.Х. Халиков** (Таджикистан); доктор хим. наук, проф. **В.Н. Нараев** (Россия); доктор философии, профессор **Полина Прокопович** (Великобритания); доктор хим. наук, профессор **Марек Сикорски** (Польша)

«Известия НАН РК. Серия химии и технологии». ISSN 2224-5286

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://наука-нанрк.kz / chemistry-technology.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

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

Editor in chief

M. Zh. Zhurinov,
academician of NAS RK

Editorial board:

S.M. Adekenov, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Ye.Ye. Yergozhin**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **K.D. Praliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **A.B. Bayeshov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.M. Burkibayev**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **U.Zh. Zhusipbekov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Kh.I. Itzhanova**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Z. Muldakhmetov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **K.D. Rakhimov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.I. Satayev**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **L.T. Tashimov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.A. Mansurov**, dr. chem. sc., prof.; **M.K. Nauryzbayev**, dr. eng. sc., prof.

Editorial staff:

V.Ye. Agabekov, NAS Belarus academician (Belarus); **S.V. Volkov**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **Sh.Zh. Zhorobekov**, NAS Kyrgyzstan academician (Kyrgyzstan); **A.A. Mantashyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **K. Turte**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Farzaliyev**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **D.Kh. Khalikov**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **V.N. Narayev**, dr. chem. sc., prof. (Russia); **Pauline Prokopovich**, dr. phylos., prof. (UK); **Marek Sikorski**, dr. chem. sc., prof. (Poland)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.
ISSN 2224-5286

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, 2015

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 4, Number 412 (2015), 61 – 65

**PARAMAGNETIC PROPERTIES OF IA AND IB ELEMENTS
AND THEIR APPLICATION****B. K. Kuspanova¹, R. Nasirov², G. K. Baimykasheva²**¹Atyrau Institute of Oil and Gas, Kazakhstan,²Atyrau state university named after H. Dosmukhamedov, Kazakhstan.

E-mail: masirov.48@mail.ru

Keywords: anion-radical, hyperfine interaction, alkali metals, ion pair complex compound, Cu-etiochlorophyllin.**Abstract.** In this paper IA elements with aromatic compounds form ion pairs, and group IB copper ions forms complexes with porphyrin compound, which in turn confirms the structure of vanadyl porphyrin oil.

At the reaction of primary aromatic connections of aetherealbenzol solvents an anion-radical of blue color appears with alkaline metals. Such situation will happen at cooperation of naphthalene, anthracene, twofenilmetan, threefenilmetan and other aromatic connections. In a structure anion of radicals (AP) there are separate electrons and negative charges.

УДК 541.13;546.23

**IA НЕГІЗГІ ТОП ЖӘНЕ IB ҚОСЫМША ТОПША ЭЛЕМЕНТТЕРІНІҢ
ПАРАМАГНИТТІК ҚАСИЕТТЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ****Б. Қ. Құспанова¹, Р. Насиров², Г. Қ. Баймұқашева²**¹Атырау мұнай және газ институты, Қазақстан,²Х. Досмұхамедов атындағы Атырау мемлекеттік университеті, Қазақстан**Тірек сөздер:** анион-радикал, өте нәзік әсерлесу, сілтілік металдар, иондық жұп, кешенді қосылыстар, Си-этиопорфирин.**Аннотация:** Жұмыста IA негізгі топ элементтерінің (натрий, калий, литий) ароматикалық қосылыстармен иондық жұптар құрайтындығы ЭПР-спектроскопия мен дәлелденсе, ал IB тобындағы мыс (II) ионы порфириндермен кешенді қосылыс түзіп, ол мұнай құрамындағы ванадил порфириндердің құрамын анықтауда қолданылатындығы сөз болады.

Алғашқы ароматикалық қосылыс бензол эфирлі еріткіштерде сілтілік металдармен реакцияға түссе, сия көк түсті анион-радикал түзіледі [1].

Бұндай жағдай нафталин, антрацен, екіфенилметан, үшфенилметанда және басқада ароматтық қосылыстарда орын алады [2]. Олардың анион-радикалында (AP) дара электрон және теріс заряд болады.

Бензол анион-радикалында дара электрон 6 эквивалент сутек протонымен нәзік әрекеттесіп ЭПР-спектрде 7 сызықты береді.

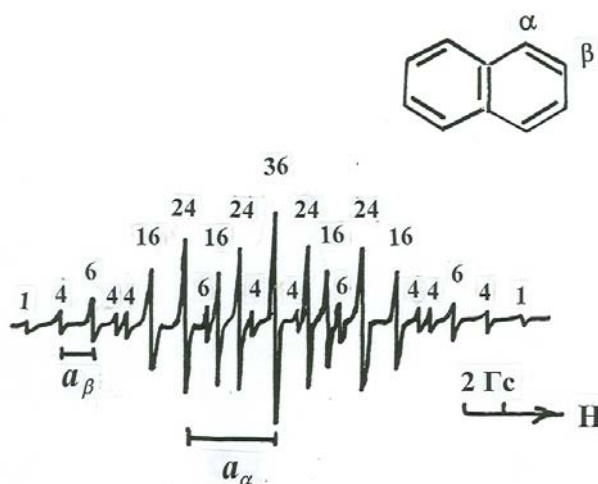
Бензол AP дара электронның 6 эквивалент протонмен өте нәзік әсерлесу (ӨНӨ) нәтижесінде сызықтарының қарқындылықтарының салыстырмалы қатынасы 1:6:15:20:15:6:1 болатыны Паскаль үшбұрышынан шығады. Ал, дара электронның 6 эквивалент протонмен нәзік әсерлесуі кезіндегі, осындай сызықтарға ыдырауын салып теориялық спектрді алуға болады.

Бензол АР сілтілік металмен протон сызықтары ыдырамайды, сондықтан бұл АР еріткішпен ажыраған еркін ионды береді.

Ең алғаш зерттелген анион-радикалдың бірі, құрамында екі түрлі протондар тобы (α және β) бар нафталин анион-радикалы. Әрбір топта 4 эквивалент протондар бар, олардың әр тобымен дара электронның әсерлесуі нәтижесінде ЭПР-спектрде 25 сызық байқалады оны мынадай өрнекпен өрнектеуге болады:

$$N = (2n_1I + 1)(2n_2I + 1) = (2 \cdot 4,5 + 1)(2 \cdot 4,5 + 1) = 5 \cdot 5 = 25 \text{ сызық}$$

мұндағы I протонның спині, ол $1/2$ тең (1-сурет).



1-сурет – Калий-нафталин анион-радикалының 1,2-екіметоксиэтандағы ЭПР-спектрі

1961 жылы Вейсман және оның әріптестері [3] α және β -дейтерленген нафталин спектрін талдау нәтижесінде $\Theta\text{H}\Theta$ тұрақтысының $a_1 = 4,95$ Гс болатын үлкен мәні α -протондарға, ал $a_2 = 1,8$ Гс β -протондарға тән болатыны туралы көзқарасты айтты. Егерде Хюккелдің МО әдісі бойынша есептелген дара электрон тығыздығы шамасы қатынасын $\Theta\text{H}\Theta$ тұрақтысы қатынасымен $a_1 / a_2 = 2,65$ салыстырсақ, олардың шамалас болатынына оңай көз жеткізуге болады. Нафталин анион-радикалында жұптаспаған дара электрон ψ_6 –молекулалық орбиталында орналасады:

$$\psi_6 = 0,4263 (\varphi_1 + \varphi_4 - \varphi_5 - \varphi_8) - 0,2629 (\varphi_2 + \varphi_3 - \varphi_4 - \varphi_7)$$

Атомдық орбитальдар алдындағы коэффициенттер көмегімен электрон тығыздығын есептеуге болады:

$$\rho_\alpha = 0,4253^2 = 0,181$$

$$\rho_\beta = 0,2629^2 = 0,069$$

$$\rho_\alpha / \rho_\beta = 2,62$$

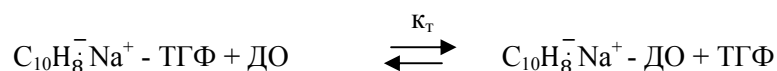
Шварцтың [4], Петровтың және Шатенштейнің [5] кондуктометриялық зерттеулері ароматикалық АР эфирлі еріткіштерде жоғарғы дәрежеде ассоциалатынын көрсетті. Олардың зерттеулері бойынша диссоциация тұрақтысы $10^{-6} - 10^{-8}$ моль /л болды. Біздің ЭПР-спектроскопия бойынша алғашқы зерттеулеріміз калий – нафталиннің диссоциация дәрежесі осы зерттеулерге сай келетіндігін дәлелдеді [2]. Мысалы калий – нафталиннің 1,2-екіметоксиэтандағы диссоциация дәрежесі $70 \pm 50 \cdot 10^{-8}$ моль/л болса, ал ТГФ-дағы диссоциация дәрежесі $8 \pm 6 \cdot 10^{-8}$ моль/л. Бензофенонның натриймен реакциясын ЭПР-спектроскопия көмегімен зерттеу арқылы Адам және Вейсман [6] әрбір компоненттің төрт сызыққа жіктелетінін анықтады, бұл спині $3/2$ болатын ^{23}Na ядросымен бензофенон АР нәзік әсерлесуінен болады. Бұл иондық жұптың түзілетінін көрсетті. Сілтілік металдармен алынған көптеген АР осындай нәзік әсерлесу байқалды.

Na-нафталинның тетрагидрофуран (ТГФ) еріткішіндегі ЭПР-спектірінде әрбір протонның нәзік әсерлесу компоненті ^{23}Na ядросымен қосымша әсерлесіп ажырайды $a_{\text{Na}} = 1,0\text{э}$, ал диоксанда (ДО) $a_{\text{Na}} = 0\text{э}$. Еріткіштердің қоспасында Na-нафталин спектрі қарқындылықтары бірдей екі суперпозиция түрінде жеке спектрлерді береді (2-сурет).



2-сурет – 80% ТГФ + 20% ДО араласқан еріткішінде нафталин АР шеткі ЭПР спектрі. – 10⁰С температурада жазылған. А – иондық жұп ТГФ молекуласымен сольватталған, В – иондық жұп ДО молекуласымен сольватталған

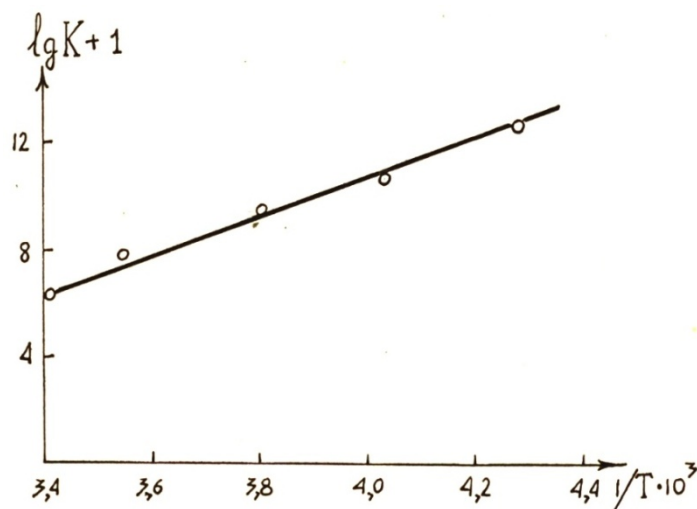
Бұл олардың сольваттаушы қасиеттерінің ұқсастығынан және бір сольваттың екіншісіне ауысуының жылдам түрінің болмауынан болады. Өртүрлі иондық жұптардың теңесуі төмендегідей болады:



Мұндағы K_T – тепе-теңдік тұрақтысы.

$$K_T = \frac{\kappa_1}{\kappa_{-1}} = \frac{[\text{C}_{10}\text{H}_8^{\cdot-}\text{Na}^+ - \text{ДО}][\text{ТГФ}]}{[\text{C}_{10}\text{H}_8^{\cdot-}\text{Na}^+ - \text{ТГФ}][\text{ДО}]}$$

ТГФ сольватацияланған иондық жұптың ДО сольватацияланған жұпқа ауысу жылуын тепе-теңдік тұрақтысының Арениус байланысынан анықтаймыз (3-сурет) жылу $\Delta H = -1,7 \pm 0,3$ ккал/моль, $\Delta S = 7,5$ э.б.



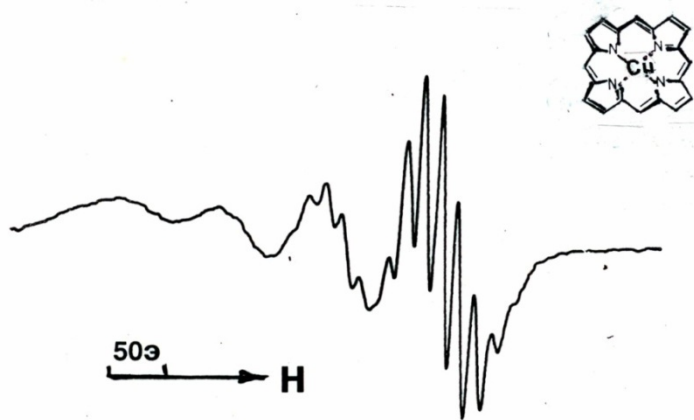
3-сурет – А және В иондық жұбының K_T – тепе-теңдік коэффициентінің температураға тәуелділігі (80% ТГФ + 20% ДО)

Қалыпты жағдайда ДО молекуласы кресло түрінде болады, онда С-О-С қарама – қарсы (а) және ол кезде диэлектірлік өткізімділігі ($D = 2,4$), ал ТГФ ($D = 7,2$). Металл катионы жанында ДО молекуласы «ванна» формасын қабылдайды (б-сурет) және ДО-ның сольваттаушы қабілеті күшейеді. Бұл кезде металл катионы нафталин анион-радикалымен ажырасқан жұпты құрайды. Сольваттаушы қабілетінің азаюы иондық жұптың құрлысын өзгертеді, осының әсерінен ол тиіскен жұпқа айналады (а):

порфириндерді (ДФЭП) хроматография әдісімен бөлу жүзеге асырылды. Алынған порфириндердің екі түрінің тазалығы 85-95% жеткізілді. Бөлініп алынған этиопорфирин хлороформда бөлме температурасында CuCl_2 тұзымен әрекеттестірілді. 4-суретте этиопорфириннің Cu^{2+} ионымен түзген комплексінің ЭПР-спектрі көрсетілген.

Cu^{2+} ЭП жазық-квадрат құрылымға ие болғандықтан, ондағы мыс ионы порфирин сақинасындағы 4 эквивалент азот атомдары жазықтығында орналасады. Бұл комплекстің изотропты ЭПР-спектрі 4 АЖҚ-нан тұрады. Мұндай 4 жолақ мыс ионының жұпталмаған электронының спині $3/2$ болатын мыс ядросымен аса нәзік әсерлесуі нәтижесінде пайда болады. Мыс ионы үшін нәзік әрекеттесу тұрақтысы $a_{\text{Cu}} = 102.5$ э, ал $g_{\text{изо}} = 2,101$ болды.

Алынған спектрге зер салсақ, онда күшті магнит өрісі жағындағы мыс ионы жолақтарында мыстың дара электронының ары қарай порфирин сақинасындағы 4 эквивалент азот ядросымен әрекеттесуі нәтижесінде қосымша АЖҚ байқалады. 9 сызықтан тұратын АЖҚ интенсивтіліктері биноминальды заңға бағынады $1:4:10:16:19:16:10:4:1$. Міне осылайша Cu^{2+} ЭП-комплексі көмегімен Каспий маңы мұнайларында ванадил VO^{2+} ионының порфириндермен комплексті қосылыстар жасақтайтыны түбегейлі дәлелденді.



4-сурет – Қаражанбас мұнайынан бөлініп алынған VO-этиопорфириннен синтезделген Cu -этиопорфириннің хлороформдағы 25°C температурада жазылған ЭПР-спектрі

ӘДЕБИЕТ

- [1] Хигаси К., Баба Х., Рембаум А. Квантовая органическая химия. – М.: Мир, 1967. –379 с.
- [2] Насиров Р. Изучение реакционной способности ионных пар анион-радикалов: Канд. дисс. – М., 1974.
- [3] Atherton N.M., Weissman S.I. // J. Am. Chem. Soc., **83**,1330, 1961.
- [4] Шварц М. Анионная полимеризация / Пер. с англ. – М.: Мир, 1971. – 669 с.
- [5] Петров Э.С., Белоусова М.И., Шатенштейн А.И. Реакционная способность органических соединений // 3. 316. 1965.
- [6] Adam F.O., Weissman S.I. // J. Am. Chem. Soc., **80**,1518, 1958.

REFERENCES

- [1] Higashi K., Baba H., Rembaum A. Quantum organic chemistry. M.: Mir, 1967. 379 p. (in Russ.).
- [2] Nasirov R. Studying reactivity ion pairs anion radicals: Cand. diss. M., 1974. (in Russ.).
- [3] Atherton N.M., Weissman S.I. // J. Am. Chem. Soc., 83,1330, 1961.
- [4] Schwartz M. Anionic polymerization (trans. From English.) M. Ed. Peace. 1971 669 p. (in Russ.).
- [5] Petrov E.S., Belousova M.I., Schatenstein A.I. The reactivity of organic compounds. 3. 316 1965. (in Russ.).
- [6] Adam F.O., Weissman S.I. J. Am. Chem. Soc., 80,1518, 1958.

ПАРАМАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА IA И IB ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Б. К. Куспанова¹, Р. Насиров², Г. К. Баймукашева²

¹Атырауский институт нефти и газа, Казахстан,

²Атырауский государственный университет им. Х. Досмухамедова, Казахстан

Ключевые слова: анион-радикал, сверхтонкое взаимодействие, щелочные металлы, ионные пары, комплексное соединение, Cu -этиопорфирин.

Аннотация. В работе IA элементы с ароматическими соединениями образуют ионные пары, а IB группе ионы меди с порфирином образует комплексные соединения, это в свою очередь подтверждает структуры ванадил порфирина нефти.

Поступила 29.07.2015г.

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.nauka-nanrk.kz)

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

Редакторы: *М. С. Ахметова, Т. А. Апендиев*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 03.08.2015.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
4,75 п.л. Тираж 300. Заказ 4.