

Ուսումնասիրված է օրգանական նյութերի (1-նաֆթոլ, 2-նաֆթոլ, ֆենոլ, ռեզորցին, պիրոգալոլ, 8-օքսիքինոլին, 2,5-դինիտրոֆենոլ) բաշխումը երեք հեղուկ ֆազերի միջև: Կատարված է եռաֆազ համակարգում օրգանական միացությունների էքստրակցիայի պրոցեսների քանակական գնահատումը բաշխման գործակիցների միջոցով:

EXTRACTIVE PROPERTIES OF SOME PHENOLS AND NAPHTHOLS IN THREE-PHASE SYSTEM AQUEOUS SOLUTION OF $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ —ACETONE-HEXANE

V. A. FRANKOVSKIY, M. S. BONDARENKO and E. T. HOVHANNISSIAN

The influence of pH of aqueous solution of electrolyte on chemical composition of being in equilibrium phase of three-phase extractive system; 2,4 M aqueous solution of $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ —acetone-hexane has been established.

The distribution of organic compounds: 1-naphthol, 2-naphthol, resorcinol, pyrogallol, 8-hydroxyquinoline, 2,5-dinitro-phenol between three liquid phases has been studied.

The quantitative estimation of the extraction process of organic compounds in the three-phase system by means of distribution coefficients. D_1 , D_{II} , D_{III} , and D_h has been carried out.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Франковский В. А., Пятницкий И. В., Алейнова А. П., Бондаренко М. С. — Укр. хим. ж., 1987, т. 53, № 8, с. 851.
2. Франковский В. А., Пятницкий И. В., Бондаренко М. С. — ЖАХ, 1988, т. 43, № 3, с. 511.
3. Вайсберг А., Проскауэр Э., Риддик Дж., Тупс Э. — Органические растворители. М., ИЛ, 1958, 518 с.
4. Губен-Вейль — Методы органической химии. Методы анализа. Изд. 2-е. М., Химия, 1967, т. 2, с. 956.
5. Губен-Вейль — Методы органической химии. М., Госхимиздат, 1963, т. 2, с. 1032.
6. Ершов Б. П., Борисов Ф. Б. — Пластмассы, 1980, № 6, с. 66.

Армянский химический журнал, т. 42, № 2, стр. 92—99 (1989 г.)

УДК 546.18+546.19+543.432

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РОДАМИНА 6Ж С МОЛИБДЕНОВЫМИ ГЕТЕРОПОЛИКИСЛОТАМИ ФОСФОРА(V) И МЫШЬЯКА(V)

Ф. В. МИРЗОЯН и Н. П. САРКИСЯН

Институт общей и неорганической химии АН
Армянской ССР, Ереван

Поступило 6 IV 1987

Определены границы зон устойчивости и избирательного образования соединений родамина 6Ж (РЖ) с молибдофосфорной (МФК) и молибдомышьяковой (ММК) гетерополикислотами (ГПК). Установлены составы и химико-аналитические

характеристики комплексных ассоциатов. Разработаны высокочувствительные фотометрические методы определения $P(V)$ и $As(V)$.

Рис. 5, табл. 3, библиографические ссылки 9.

В работе [1] было показано, что РЖ в растворах с pH 1,3—1,5 и $C_{MO} = 0,01$ М образует с МФК комплексный ассоциат, экстрагируемый метилпропилкетонем. Чувствительность реакции крайне низка: $\mathcal{E} = 1,5 \cdot 10^4$ в том случае, когда $\mathcal{E}_{PЖ} = 1 \cdot 10^5$. Состав ассоциата не установлен. Судя по значению \mathcal{E} , число ассоциированных катионов РЖ, приходящихся на одну молекулу ГПК, меньше единицы.

При использовании другого красителя того же ряда—родамина С (РС)—было показано, что замена экстракционного способа выделения продуктов реакции твердофазным способствует количественному выделению, резкому повышению контрастности реакций и эффективной основности ГПК [2, 3]. Благодаря этому стало возможным выделить и использовать комплексные ассоциаты с 5 (МФК) и 7 (ММК) ассоциированными катионами РС с исключительно высокими значениями \mathcal{E} : $6,25 \cdot 10^5$ и $8,8 \cdot 10^5$ [4, 5].

В настоящей работе способ твердофазного выделения использован для изучения реакций МФК и ММК с РЖ с целью установления зависимости составов и химико-аналитических характеристик полученных продуктов от природы ОК одного и того же ряда. Реакция ММК с РЖ изучается впервые.

Экспериментальная часть

Для исследования систем использовали спектрофотометр СФ-26, потенциометр рН-340 и центрифугу ОПн-3 (3000 об/мин, $\tau = 5$ мин). В работе применяли: 0,01 М исходные растворы $Na_2HPO_4 \cdot 2H_2O$ и Na_3AsO_4 , стандартизированные гравиметрически и иодометрически, соответственно; 0,2 и 0,02 М растворы $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$ «ч. д. а.», 0,1% раствор реагента РЖ «ч.»; растворы HCl , HNO_3 , H_2SO_4 «ос. ч.»; ацетон «ч. д. а.». Все растворы хранили в полиэтиленовой посуде.

Изучали возможности проведения реакций в среде различных кислот. Выяснилось, что HNO_3 , являющаяся наиболее пригодной для проведения реакций с РС, в данных системах неприменима из-за низкой контрастности реакций (одновременно выделяются простые соли РЖ при любых концентрациях компонентов). В сернокислых растворах возможно достичь высокой контрастности реакций, однако обеспечивающий их интервал кислотности узок. Лучшие результаты получаются в растворах HCl .

Влияние кислотности изучали при различной концентрации молибдена (VI). Осадки выделенных комплексных ассоциатов перед растворением в ацетоне несколько раз промывали 4—5 мл раствора HCl с такими pH , при которых выделялись соединения ГПК-РЖ. Промывка осадков повышает воспроизводимость результатов. Многократная промывка не снижает оптическую плотность исследуемых растворов, а перешедшие в твердую фазу следы изополимолибдатов РЖ удаляются полностью уже при первой промывке.

Область кислотности максимального образования соединений ГПК-РЖ определяется используемой концентрацией молибдена (VI) (рис. 1, 2). Из рисунков видно, что чувствительность каждой реакции не зависит от кислотности в широком интервале: рН 1,0 ÷ -0,4 (МФК-РЖ) и 0,8 ÷ -0,4 (ММК-РЖ). Чувствительность реакций очень высока: $\epsilon_{\text{МФК-РЖ}} = 5,5 \cdot 10^5$ и $\epsilon_{\text{ММК-РЖ}} = 8 \cdot 10^5$ и практически совпадает с чувствительностью соответствующих реакций РС в солянокислых средах [2, 3]. Видно также, что по сравнению с ранее описанной [1] чувствительность реакции МФК с РЖ повышается более чем в 35 раз. С другой стороны, для реакции РЖ с ММК она значительно превышает таковую для МФК, хотя, как известно, ГПК Р (V) и As (V) считаются аналогами. Причиной различия может быть различное число ассоциированных катионов РЖ в продуктах реакций. Некоторое изменение чувствительности обеих реакций наблюдается при $C_{\text{Mo}} < 1,2 \cdot 10^{-3}$ М, что, по-видимому, объясняется снижением выхода соединений ГПК-РЖ.

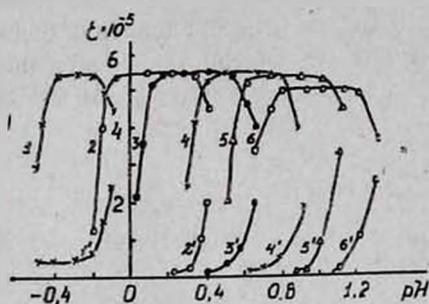


Рис. 1. Зависимости ϵ ацетоновых растворов соединений РЖ с МФК (1—6) и изополимслиблат-ионами (1'—6') от кислотности. $C_{\text{P(V)}} = 1,0 \cdot 10^{-5}$ М, $C_{\text{РЖ}} = 2,2 \cdot 10^{-4}$ М, $C_{\text{Mo(VI)}} \cdot 10^3$ М: 1, 1'—76, 2, 2'—38, 3, 3'—19, 4, 4'—4,8, 5, 5'—2,4, 6, 6'—1,2.

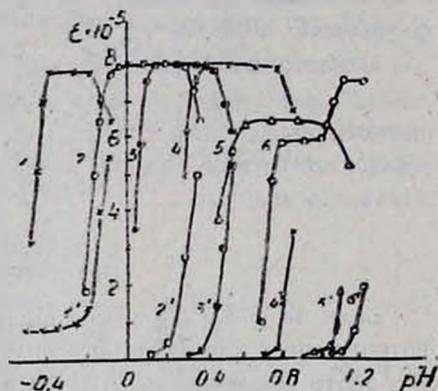


Рис. 2. Зависимости ϵ ацетоновых растворов соединений РЖ с ММК (1—6) и изополимслиблат-ионами (1'—6') от кислотности. $C_{\text{As(V)}} = 1,0 \cdot 10^{-5}$ М, $C_{\text{РЖ}} = 2,2 \cdot 10^{-4}$ М, $C_{\text{Mo(VI)}} = 10^3$ М: 1, 1'—76, 2, 2'—38, 3, 3'—19, 4, 4'—4,8, 5, 5'—2,4, 6, 6'—1,2.

Сохранение значений ϵ каждого из соединений ГПК-РЖ в столь широком интервале кислотности свидетельствует о постоянстве его состава. Это подтверждается также изучением зависимости значений ϵ от концентрации РЖ при постоянной кислотности (рис. 3). Как видно из рисунка, максимальные и постоянные значения ϵ сохраняются при $C_{\text{РЖ}} = (0,8 + 6,0) \cdot 10^{-4}$ М (МФК) и $(1,0 + 6,0) \cdot 10^{-4}$ М (ММК). Особенно высокая контрастность реакции наблюдается в интервале $C_{\text{РЖ}} = (0,8 + 4,0) \cdot 10^{-4}$ М, где изополимолибдаты вовсе не выделяются (кр. 3).

Соотношение компонентов (РЖ и ГПК) в образующихся комплексных ассоциатах установлено методом изомолярных серий (рис. 4), поставленных при различной кислотности и суммарной концентрации.

компонентов. Экстремальные точки зависимостей оптическая плотность—состав раствора отвечают соотношениям компонентов, равным 5:1 (МФК) и 7:1 (ММК). Те же результаты получены методом насыщения (рис. 3) и анализом выделенных в оптимальных условиях твердофазных препаратов соединений РЖ-ГПК на содержание РЖ, Мо(VI) и Р(V) или As(V). Методики анализа приведены в [2, 3]. Р(V) и As(V) определяли фотометрически в виде соединений с роданином С [4, 5]. Результаты анализа сведены в табл. 1 и подтверждают данные методов изомолярных серий и насыщения.

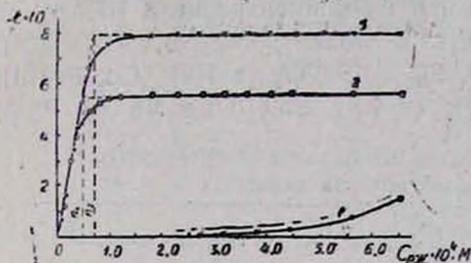


Рис. 3. Зависимости ϵ -ацетоновых растворов соединений РЖ с МФК (2), ММК (3) и изополимибдат-ионами (1) от концентрации РЖ. $C_{P(V)} = C_{As(V)} = 1.0 \cdot 10^{-5}$ М, $C_{Mo(VI)} = 0.02$ М, рН 0,2, $n_1 = 5$, $n_2 = 7$.

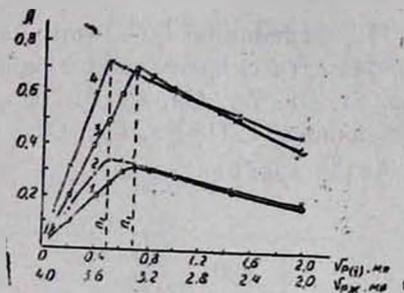


Рис. 4. Зависимость оптическая плотность—состав раствора для систем МФК—РЖ (1, 3) и ММК—РЖ (2, 4). $C_{Mo(VI)} = 0.02$ М, рН 0,2, $\sum(C_{ГПК} + C_{РЖ}) \cdot 10^5$ М, 1, 2—2,0, 3, 4—4,0; l , см: 1, 2—0,5, 3, 4—0,1. $n_1 = 5$, $n_2 = 7$.

Интересно, что выделенные соединения различаются и составом внутренней сферы: в случае Р(V) стабилизируется в виде соответствующей твердой фазы соединение на основе 10-МФК, а As(V)—12-ММК. Использование красителя того же ряда—родамина С, отличающегося заместителями у третичного атома азота и этерифицированного СООН-группой, стабилизировало соединения на основе 8-МФК и 10-ММК [2, 3]. Эти данные говорят о том, что состав твердофазных соединений, образующихся в системе ГПК-ОК, определяется природой как ОК, так и ГПК. Большое число ассоциированных катионов ОК в случае ММК, по всей вероятности, определяется большими размерами ММК, поскольку аналогичная закономерность была установлена и при использовании роданина С. Состав же внутренней координационной сферы для каждой ГПК определяется, по-видимому, только природой ОК, являясь результатом его избирательного взаимодействия с определенными формами ГПК, находящимися в равновесии. Это подтверждается данными по взаимодействию других красителей [6—9].

Были поставлены опыты по установлению возможностей применения соединений РЖ-ГПК для определения Р(V) и As(V) при C_{Mo} 0,02 М и рН 0,2. Зависимости значений относительного стандартного отклонения (Sr) от определяемых количеств Р(V) и As(V) приведены на рис. 5 ($n=16$). Пределы обнаружения (C_{min}) определены по 3S-критерию при $n=20$. Полученные результаты свидетельствуют о низком

пределе обнаружения P(V) и As(V) и применимости выделенных соединений для фотометрического определения указанных элементов со следующими метрологическими характеристиками, соответственно:

$$\varepsilon_{530} = 5,5 \cdot 10^5, \quad C_{\min} = 1 \text{ нг P(V)/мл}, \quad C_{\text{н}} = 3 \text{ нг P(V)/мл} (\text{Sr} = 0,3),$$

$$C_{\text{в}} = 0,62 \text{ мкг P(V)/мл} (\text{Sr} = 0,02);$$

$$\varepsilon_{530} = 8,0 \cdot 10^5, \quad C_{\min} = 1 \text{ нг As(V)/мл}, \quad C_{\text{н}} = 5 \text{ нг As(V)/мл} (\text{Sr} = 0,33),$$

$$C_{\text{в}} = 1,5 \text{ мкг As(V)/мл} (\text{Sr} = 0,02).$$

Определению P(V) или As(V) при их концентрации $3 \cdot 10^{-6}$ М не мешают (в скобках дается кратность в молях); $M_{\text{г}}$, В, Al ($n \cdot 10^5$), Са, Sr, Ва, Zn, Ga, Cr(III), Со, Ni, Si, V, ЭДТА ($n \cdot 10^4$), Cd, Fe(III), Ge, анионы $C_4H_4O_6^{2-}$, $C_6H_5O_7^{3-}$, $C_2O_4^{2-}$ ($n \cdot 10^3$), Sn (150) и Nb (8). P(V) и As(V) взаимно мешают.

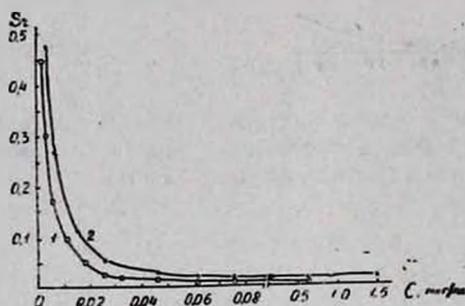


Рис. 5. Зависимости Sr от концентрации (C) P(V) (1) и As(V) (2).

$$C_{\text{Mo(VI)}} = 0,02 \text{ М}, \quad C_{\text{РЖ}} = 2,2 \cdot 10^{-4} \text{ М}, \quad \text{pH } 0,2.$$

На основании полученных данных разработаны методики фотометрического определения P(V) и As(V).

Выполнение определения. 1—2 мл испытуемого слабокислого раствора, содержащего P(V) или As(V), помещают в центрифужную пробирку, добавляют 1,2—1,3 мл 8 М HCl, вводят 1,0 мл 0,2 М Na_2MoO_4 , объем доводят водой до 9 мл, вводят 1 мл 0,1% раствора РЖ и перемешивают в течение 5 мин. Осадок отделяют 2-минутным центрифугированием, раствор декантируют (рН раствора $\sim 0,2$), осадок промывают в той же пробирке 4 мл раствора HCl с рН 0,2, снова центрифугируют в течение 5 мин. Раствор декантируют, осадок растворяют в той же пробирке в 10 мл ацетона и полученный раствор фотометрируют при 530 нм и толщине слоя 0,1 или 1,0 см, в зависимости от содержания P(V) или As(V). Одновременно в тех же условиях проводят холостой опыт ($A_{\text{хол}} \leq 0,05$ при $l = 1,0$ см). Содержание элемента определяют по градуировочному графику, полученному в аналогичных условиях для 0,03—6,2 P(V) и 0,05—15 мкг As(V).

Методики использованы для анализа различных реактивных препаратов (табл. 2, 3) без отделения от основы. Правильность результатов проверена методом введено-найдено.

Таблица 1

Результаты анализа препаратов соединений РЖ с МФК и ММК, выделенных при $C_{Mo} = 0,02$ М; $C_{РЖ} = 2,2 \cdot 10^{-4}$ М и рН 0,2 ($n=6$; $p=0,95$)

| Концентрация при получении препарата, $M \times 10^5$ | | Найдено, моль $\times 10^7$ | | | |
|---|--------|-----------------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Р (V) | As (V) | РЖ | Р (V) | As (V) | Mo (VI) |
| 1,0 | — | $5,00 \pm 0,06$ | $1,00 \pm 0,01$ | — | $9,96 \pm 0,07$ |
| 0,5 | — | $2,50 \pm 0,04$ | $0,50 \pm 0,01$ | — | $5,13 \pm 0,08$ |
| — | 1,0 | $7,00 \pm 0,05$ | — | $0,97 \pm 0,01$ | $12,19 \pm 0,14$ |
| — | 0,5 | $3,53 \pm 0,05$ | — | $0,50 \pm 0,01$ | $6,18 \pm 0,03$ |

Таблица 2

Правильность результатов анализа на содержание фосфора. Проверка методом добавок. $n=6$; $p=0,95$

| Объект анализа | m', g | Евдено Р (V), μg | Найдено Р (V), μg | $C \pm \delta, \mu g$ |
|--|---------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| NH_4NO_3 „ч.“ ГОСТ 3761—65 (0,005% PO_4) | 0,2800 | — | 0,44 | $0,00 \pm 0,04$ |
| | | 0,62 | 1,07 | $0,63 \pm 0,04$ |
| | | 1,24 | 1,65 | $1,21 \pm 0,03$ |
| | | 1,86 | 2,3 | $1,89 \pm 0,04$ |
| $NaNO_3$ „ч.“ ГОСТ 4168—66 (0,001% PO_4) | 0,0400 | — | 9,31 | $0,00 \pm 0,02$ |
| | | 0,62 | 0,95 | $0,64 \pm 0,05$ |
| | | 1,24 | 1,57 | $1,26 \pm 0,04$ |
| | | 1,86 | 2,16 | $1,85 \pm 0,05$ |
| КСI „ч.“ ГОСТ 4234—69 (0,005% PO_4) | 0,0400 | — | 0,57 | $0,00 \pm 0,04$ |
| | | 0,62 | 1,18 | $0,61 \pm 0,05$ |
| | | 1,24 | 1,81 | $1,24 \pm 0,03$ |
| | | 1,86 | 2,44 | $1,87 \pm 0,06$ |
| $KHSO_4$ „ч.“ ГОСТ 4223—65 (0,002% PO_4) | 0,0900 | — | 0,59 | $0,00 \pm 0,04$ |
| | | 0,62 | 1,23 | $0,64 \pm 0,06$ |
| | | 1,24 | 1,81 | $1,22 \pm 0,03$ |
| | | 1,86 | 1,89 | $1,69 \pm 0,05$ |
| | | 2,48 | 2,50 | $2,50 \pm 0,05$ |

Таким образом, при использовании способа твердофазного выделения основные химико-аналитические характеристики соединений каждой ГПК с двумя различными красителями одного и того же ряда практически совпадают вследствие одинакового состава их внешней сферы и условий их получения. Тем самым расширяется круг высокоэффективных цветных реакций для фотометрического определения фосфора

(V) և փայլակ (V). Особенность при использовании РЖ—проведение определения лишь в растворах HCl.

Таблица 3

Правильность результатов анализа на содержание мышьяка.
Проверка методом добавок. $n=6$; $p=0,95$

| Объект анализа | m', z | Введено As (V). мкг | Найдено As (V). мкг | $C \pm \delta, \text{ мкг}$ |
|---|---------|------------------------|------------------------|-----------------------------|
| $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ | 0,8800 | — | 1,76 | $0,00 \pm 0,06$ |
| „ч.“ | | 0,75 | 2,53 | $0,77 \pm 0,08$ |
| ГОСТ 4167—61 | | 1,50 | 3,28 | $1,52 \pm 0,08$ |
| (0,002%) | | 2,25 | 4,02 | $2,26 \pm 0,08$ |
| K_2SO_4 | 0,3600 | 0,00 | 1,45 | $0,00 \pm 0,05$ |
| „ч.“ | | 0,75 | 2,21 | $0,76 \pm 0,06$ |
| ГОСТ 4145—65 | | 1,50 | 2,97 | $1,52 \pm 0,07$ |
| (0,0004%) | | 2,25 | 3,69 | $2,22 \pm 0,08$ |
| $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ | 1,0800 | 0,00 | 1,06 | $0,00 \pm 0,05$ |
| „ч. д. а.“ | | 0,75 | 1,83 | $0,77 \pm 0,06$ |
| ГОСТ 4174—69 | | 1,50 | 2,56 | $1,50 \pm 0,08$ |
| (0,0001%) | | 2,25 | 3,32 | $2,25 \pm 0,08$ |
| NH_4HSO_4 | 0,3500 | 0,00 | 1,73 | $0,00 \pm 0,06$ |
| „ч.“ | | 0,75 | 2,48 | $0,75 \pm 0,08$ |
| ГОСТ 9883—61 | | 1,50 | 3,25 | $1,52 \pm 0,07$ |
| (0,0005%) | | 2,25 | 3,99 | $2,26 \pm 0,08$ |

Соединение ММК-РЖ, помимо практического, представляет и теоретический интерес. Являясь производным 12-ММК, оно содержит 7 ассоциированных катионов РЖ. Этот состав никак не может быть объяснен исходя из обычно принятой трехосновности 12-ММК и, скорее всего, свидетельствует о ее повышении при реакции с РЖ.

ՌՈՒԿԱՄԻՆ 6 Ջ-ի ՓՈՆԵԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՅՈՍՅՈՐԻ (V) ԵՎ ԱՐՄԵՆԻ (V) ՄՈԼԻԲԴԵՆԱԿԱՆ ՀԵՏԵՐՈՊՈԼԻԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԵՏ

Յ. Վ. ՄԻՐՁՈՅԱՆ և Ե. Պ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

Հաստատված են թթվության և մոլիբդենի (VI) կոնցենտրացիայի այն մարզերը, որոնք ապահովում են ոռոգման 6 Ջ-ի մոլիբդաֆոսֆատի և մոլիբդաարսենատի ընտրողական առաջացումն ու կայունությունը:

Որոշված են առաջացող կոմպլեքսային միացությունների բաղադրություններն ու քիմիական-անալիտիկական հիմնական բնութագրերը: Ռեագենտի ասոցված կատիոնների թիվը (5 և 7) վկայում է անմիջականորեն ջրային լուծույթներում սինթեզված 10- և 12-րդ շարքի հետերոպոլիթթվուների բարձր հիմնայնության մասին:

Մշակված են P (V)-ի և As (V)-ի լուսաչափական որոշման բարձր զգայնության մեթոդներ ($e=5,5 \cdot 10^5$ և $8,0 \cdot 10^5$):

INTERACTION BETWEEN RHODAMINE 6G AND PHOSPHORUS (V) AND ARSENIC (V) HETEROPOLYACIDS OF MOLIBDENUM

F. V. MIRZOYAN and N. P. SARKISSIAN

The zone boundaries of stability and selective formation of Rhodamine 6G with molybdenum-phosphorus and molybdenum-arsenic heteropolyacids have been determined.

Compositions as well as chemical and analytical characteristics of the complex associates have been established. The high sensitive photometric determination methods of P(V) and As(V) ($\epsilon=5,5 \cdot 10^5$ and $8,0 \cdot 10^6$) have been worked out.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бабко А. К., Шкаравский Ю. Ф., Кулик В. И. — ЖАХ, 1966, т. 21, № 2, с. 196.
2. Мирзоян Ф. В., Саркисян Н. П., Тараян В. М. — ЖАХ, 1986, т. 41, № 9, с. 1601.
3. Мирзоян Ф. В., Саркисян Н. П. — Зав. лаб., 1986, т. 52, № 10, с. 14.
4. Авт. свид. 1176242 (СССР)/Мирзоян Ф. В., Саркисян Н. П., Тараян В. М. — Бюлл. изобр., 1985, № 32.
5. Авт. свид. 1208510, (СССР)/Мирзоян Ф. В., Тараян В. М., Саркисян Н. П., Петросян А. А. — Бюлл. изобр., 1986, № 4.
6. Мирзоян Ф. В., Тараян В. М., Карапетян Э. А. — Арм. хим. ж., 1977, т. 30, № 1, с. 25; 1978, т. 31, № 2—3, с. 152; 1980, т. 33, № 5, с. 362; ЖНХ, 1978, т. 23, № 11, с. 3026.
7. Карапетян Э. А., Мирзоян Ф. В., Тараян В. М., Мушегян Л. Г. — Арм. хим. ж., 1980, т. 33, № 3, с. 206.
8. Мирзоян Ф. В., Тараян В. М., Петросян А. А. — ЖНХ, 1981, т. 26, № 10, с. 2729.
9. Мирзоян Ф. В., Тарсян В. М., Мушегян Л. Г., Карапетян Э. А. — Арм. хим. ж., 1980, т. 33, № 4, с. 295.

Армянский химический журнал, т. 42, № 2, стр. 99—115 (1989 г.)

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

УДК 547.811+547.818+547.824+547.827

МЕТОДЫ СИНТЕЗА ПИПЕРИДИН-, ТЕТРАГИДРОПИРАН-, ТЕТРАГИДРОТИОПИРАН-4-КАРБОКСАЛЬДЕГИДОВ, КЕТОНОВ, КИСЛОТ И ИХ ПРОИЗВОДНЫХ

Р. А. КУРОЯН

Институт тонкой органической химии им. А. Л. Миджояна
АН Армянской ССР, Ереван

Поступило 26 V 1987

Систематизирован накопленный к настоящему времени материал по методам синтеза пиперидин-, тетрагидропиран-, тетрагидротииопиран-4-карбоксальдегидов, кетонов, кислот и их производных. Отмечены их биологические свойства.