

ҚАРАҒАНДЫ
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ

ВЕСТНИК
КАРАГАНДИНСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

ISSN 0142-0843

ХИМИЯ сериясы
№ 2(70)/2013
Серия ХИМИЯ

Сәуір—мамыр—маусым
1996 жылдан бастап шығады
Жылына 4 рет шығады

Апрель—май—июнь
Издается с 1996 года
Выходит 4 раза в год

Собственник РГП

Қарагандинский государственный университет
имени академика Е.А.Букетова

Бас редакторы — Главный редактор

Е.К.КУБЕЕВ,
академик МАН ВШ, д-р юрид. наук, профессор

Зам. главного редактора Х.Б.Омаров, д-р техн. наук
Ответственный секретарь Г.Ю.Аманбаева, д-р филол. наук

Серияның редакция алқасы — Редакционная коллегия серии

М.И.Байкенов,	редактор д-р хим. наук;
З.М.Мулдахметов,	акад. НАН РК, д-р хим. наук;
А.М.Газалиев,	акад. НАН РК, д-р хим. наук;
С.М.Адекенов,	акад. НАН РК, д-р хим. наук;
К.Х.Токмурзин,	акад. НАН РК, д-р хим. наук;
А.П.Прокофьев,	д-р хим. наук (Россия);
Ма Фэн-Юнь,	профессор (КНР);
Р.Р.Рахимов,	д-р хим. наук (США);
М.Б.Баткибекова,	д-р хим. наук (Кыргызстан);
С.А.Безносюк,	д-р физ.-мат. наук (Россия);
Б.Ф.Минаев,	д-р хим. наук (Украина);
Н.У.Алиев,	д-р хим. наук;
Р.Ш.Еркасов,	д-р хим. наук;
В.П.Малышев,	д-р техн. наук;
Л.К.Салькеева,	д-р хим. наук;
Е.М.Тажбаев,	д-р хим. наук;
А.К.Ташенов,	д-р хим. наук;
А.Б.Татеева,	отв. секретарь канд. хим. наук

Адрес редакции: 100028, г. Караганда, ул. Университетская, 28

Тел.: (7212) 77-03-69 (внутр. 1026); факс: (7212) 77-03-84.

E-mail: vestnick_kargu@ksu.kz. Сайт: <http://www.ksu.kz>

Редактор И.Д.Рожнова
Редакторы Ж.Т.Нурмуханова
Техн. редактор В.В.Бутайкин

Издательство Карагандинского
государственного университета
им. Е.А.Букетова
100012, г. Караганда,
ул. Гоголя, 38,
тел., факс: (7212) 51-38-20
e-mail: izd_kargu@mail.ru

Басуға 26.06.2013 ж. қол қойылды.
Пішімі 60×84 1/8.
Офсеттік қағазы.
Көлемі 8,0 б.т.
Таралымы 300 дана.
Бағасы келісім бойынша.
Тапсырыс № 924.

Подписано в печать 26.06.2013 г.
Формат 60×84 1/8.
Бумага офсетная.
Объем 8,0 п.л. Тираж 300 экз.
Цена договорная. Заказ № 924.

Отпечатано в типографии
издательства КарГУ
им. Е.А.Букетова

© Карагандинский государственный университет, 2013

Зарегистрирован Министерством культуры и информации Республики Казахстан.
Регистрационное свидетельство № 13110-Ж от 23.10.2012 г.

МАЗМҰНЫ

ОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯ

Дюрягина А.Н., Кулёмнина Е.А. Оксоль олифа-сында полиэтиленполиаминнің адсорбция үрдістерін зерттеу.....	4
Салкеева Л.Қ., Войтишек П., Тайшыбекова Е.К., Минаева Е.В., Жұмасиева Қ.А., Смакова Л.А., Салкеева А.Қ., Сағатов Е.Т. Малон эфирінің фосфорилденген туындыларының антипирендік қасиеттерін зерттеу.....	10
Мұсабаева Б.Х., Оразжанова Л.К., Яшикар-ова М.Г. Геланның поликарбон қышқылдары-мен интерполимерлік комплекстері.....	15
Сатпаева Ж.Б., Фазылов С.Д., Мадрейімов А., Бәкірова Р.Е., Тұрсынова А.Қ., Нұркенов О.А., Шұлғау З.Т. Морфолиннің пиразолды туын-дыларының синтезі мен биологиялық белсен-ділігі.....	21
Бүркеев М.Ж., Сәрсенбекова А.Ж., Хамито-ва Т.О., Тажбаев Е.М., Кенжетасова С.О., Матаев М.М. Полипропиленгликольмаленнат пен акриламид негізіндегі сополимерлердің синтезі мен зерттелуі.....	26

ФИЗИКАЛЫҚ ХИМИЯ

Дюрягина А.Н., Сидоренко Ю.С., Исмагамбе-това Д.Н., Островной К.А., Кондратов А.А. Түрлендірілген дисперстік жүйелерде пиг-менттердің дезагрегациялану үрдістерін зерт-теуге компьютерлік технологияларды қолдану	31
---	----

БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯ

Өскембеков И.М., Шаріпова З.М., Бектурга-нов Н.С., Мұхамәдиев Е. Механикалық бел-сендірілген күкірттің физикалық-химиялық қасиеттері.....	38
Ерқасов Р.Ш., Колпек А., Абдуллина Г.Г., Рыс-қалиева Р.Г., Болысбекова С.М. 25 °С кезіндегі кальций хлориді – карбамид – хлорсутек қыш-қылы – су жүйесінің ерігіштігі.....	43
Ерқасов Р.Ш., Абдуллина Г.Г., Колпек А., Оразбаева Р.С., Болысбекова С.М. 25 °С кезін-дегі магний хлоридінің протондалған карба-мидпен әрекеттесуі.....	47
Шаріпова З.М., Елемесова З.С., Өскембе-ков И.М., Бектурганов Н.С., Гейнц Л.В. $Al_2O_3-NH_4HF_2-(NH_4)_2SO_4$ жүйесінде әрекетте-суді термодинамикалық талдау.....	52

СОДЕРЖАНИЕ

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Дюрягина А.Н., Кулёмнина Е.А. Исследование процессов адсорбции полиэтиленполиамин в олифе оксоль.....	4
Salkeyeva L.K., Vojtišek P., Taishybekova Ye.K., Minayeva Ye.V., Zhumasheva K.A., Smako-va L.A., Salkeyeva A.K., Sagatov Ye.T. Investiga-tion of flame retardant properties of malonic ester phosphorylated derivatives.....	10
Мусабаева Б.Х., Оразжанова Л.К., Яшикар-ова М.Г. Интерполимерные комплексы геллана с поликарбоновыми кислотами.....	15
Сатпаева Ж.Б., Фазылов С.Д., Мадрейімов А., Бакирова Р.Е., Тұрсынова А.Қ., Нұркенов О.А., Шұлғау З.Т. Синтез и биологическая актив-ность пиразольных производных морфолина...	21
Бүркеев М.Ж., Сәрсенбекова А.Ж., Хамито-ва Т.О., Тажбаев Е.М., Кенжетасова С.О., Матаев М.М. Синтез и исследование сополи-меров полипропиленгликольмаленната с ак-риламидом.....	26

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Дюрягина А.Н., Сидоренко Ю.С., Исмагамбе-това Д.Н., Островной К.А., Кондратов А.А. Использование компьютерных технологий при исследовании процессов дезагрегации пигментов в модифицированных дисперсных системах.....	31
--	----

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Өскембеков И.М., Шаріпова З.М., Бектурга-нов Н.С., Мұхамәдиев Е. Физико-химические свойства механоактивированной серы.....	38
Ерқасов Р.Ш., Колпек А., Абдуллина Г.Г., Рыс-қалиева Р.Г., Болысбекова С.М. Раствори-мость в системе хлорид кальция – карбамид – хлороводородная кислота – вода при 25 °С.....	43
Ерқасов Р.Ш., Абдуллина Г.Г., Колпек А., Оразбаева Р.С., Болысбекова С.М. Взаимо-действие хлорида магния с протонированным карбамидом при 25 °С.....	47
Шаріпова З.М., Елемесова З.С., Өскембе-ков И.М., Бектурганов Н.С., Гейнц Л.В. Тер-модинамический анализ взаимодействия в системе $Al_2O_3-NH_4HF_2-(NH_4)_2SO_4$	52

Р.Ш.Ерқасов¹, А.Колпек², Г.Г.Абдуллина², Р.Г.Рысқалиева³, С.М.Болысбекова¹¹Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана;²С.Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті;³Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы
(E-mail: aynagulk@mail.ru)**25 °С кезіндегі кальций хлориді – карбамид –
хлорсутек қышқылы – су жүйесінің ерігіштігі**

Ерігіштік әдісімен 25 °С кезіндегі кальций хлориді – карбамид – хлорсутек қышқылы – су төрт құрауышты жүйедегі гетерогендік тепе-теңдіктер зерттелді. Осы жүйеден үш құрауышты жүйені зерттеген кезде белгілі болған қосылыстар алынды, сонымен қатар құрамында бір мезгілде бастапқы үш құрауышта болатын 3 жаңа кешенді қосылыс алынды. Зерттелген жүйедегі құрауыштардың өзара әсері, заңдылықтары, түзілген кешенді қосылыстардың ерігіштік сипаттамасы анықталды. Көп жағдайларда ерітіндідегі қышқылдың мөлшерінің артуына байланысты үштік қосылыстардың ерігіштігі артады. Қышқыл мөлшерінің артуы кальций хлоридінің карбамидпен қосылысының ерігіштігіне тұзданғыштық әсер етеді. Карбамид – қышқыл – су жүйесінің эвтоникалық құрамдарының ерігіштігі көбінесе бастапқы металл тұзының концентрациясының артуына байланысты кемиді. Марганец хлоридін қосқанда карбамид қышқылдың ерігіштігіне тұзданғыштық әсер етеді. Үш жаңа қосылыстың жекешелігі химиялық талдау әдістері арқылы дәлелденді.

Кілтті сөздер: ауыспалы металдар, ерігіштік, диаграмма, изотерма, кешенді қосылыстар, лиганд, төрт құрауышты жүйе, қатты және сұйық фазалар, синтез, бейорганикалық қышқыл, карбамид, металл тұзы, гетерогенді жүйе.

Органикалық лигандалары бар кешенді қосылыстардың пайдалы қасиеттері көп және олар координациялық химияда ерекше орын иеленеді. Ауыспалы металдардың кешенді қосылыстары биологиялық белсенді түрдегі микроэлементтердің негізгі көзі болып табылады, олар тотығу процесі кезіндегі метаболизм өнімдерін жоюға қатысқанда жоғары ферментативті белсенділік көрсетеді [1].

Амид – металл тұзы – қышқыл – су төрт құрауышты жүйелеріндегі процестерді және өнімдердің әрекеттесуін зерттеу өзекті де маңызды мәселелердің бірі болып табылады, себебі амидтердің бейорганикалық қышқылдармен және олардың тұздарымен бір мезгілде әрекеттесуін зерттеу құрамында бірнеше биологиялық белсенді құрауыштары бар әр түрлі лигандалы кешенді қосылыстардың жаңа түрлерінің алынуын болжайды: карбамид, биометалл тұзы және қышқыл [2–5].

25 °С температурада металл тұзы – карбамид – бейорганикалық қышқыл – су гетерогенді жүйесіндегі процестерді және өнімдердің әрекеттесуін анықтау бойынша кальций хлориді – карбамид – хлорсутек қышқылы – су жүйесінің ерігіштігі зерттелді.

Ерігіштікті зерттеу бұрынғы қолданылып келген әдістер бойынша жүргізілді [4].

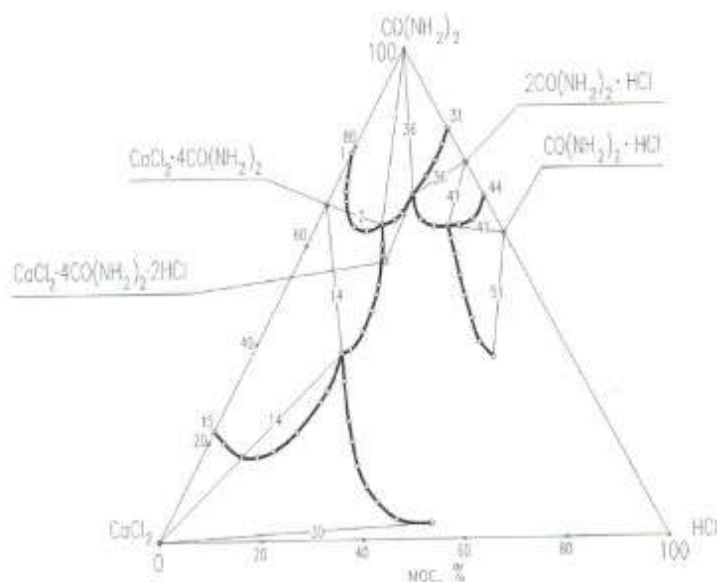
Бір тәуліктің ішінде жүйеде тепе-теңдік орнады. Қатты және сұйық фазалардың сынамалары карбамидтің, кальций хлоридінің, хлорсутек қышқылының мөлшерлерімен талданды. Кальций хлоридінің мөлшері трилон Б-мен тура комплексонометрлік титрлеу арқылы, карбамидтің мөлшері Кьельдаль әдісімен табылған азот бойынша, ал қышқыл мөлшері 0,1 н. натрий гидроксидімен тура титрлеу арқылы анықталды [6, 7].

Ерігіштік бойынша нәтижелер изотермада салынған орталық проекция түрінде берілді. Диаграмма проекциясындағы фигуративті нүктелер жүйенің тұздық құрамын көрсетеді, яғни оның сусыз бөлігінің құрамын. Сондықтан орталық проекцияны салу үшін құрғақ құрауыштарға есептеулер жүргізілді. Төрт құрауышты жүйеде судың мөлшерін есептеу үшін судың саны есептелді. Судың саны дегеніміз — ерітіндідегі тұздың барлық мөлшерінің бір моль ерітуге қажетті судың мөлшері.

$\text{CaCl}_2 - \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{HCl} - \text{H}_2\text{O}$ жүйесі арқылы ерігіштік бойынша алынған нәтижелер төмендегі суретте орталық проекция түрінде салынған.

1–7 нүктелердегі изотерма салалары кальций хлоридінің карбамид және тетракарбамид ерітінділерімен қаныққандығын көрсетеді. Хлорсутек қышқылы концентрациясының 2,18 %-ға артуы карбамид мөлшерінің 52,00–37,05 %-ға дейін төмендеуіне әкеледі. Ары қарай HCl концентрациясының 10,74 %-ға дейін артуы карбамид мөлшерінің 53,89 %-ға дейін жоғарлауына себепші болады.

Осы кезде кальций хлоридінің концентрациясы біртіндеп, 13,99–22,01 %-ға дейін артады, содан кейін ол 19,01 %-ға дейін төмендейді. Осы ерітінділердегі судың саны алғашқыда 1,91–3,22 %-ға дейін артады, содан кейін 0,67 %-ға дейін төмендейді. Карбамид пен кальций хлоридінің мөлшерінің артуына көмектесетін хлорсутек қышқылы концентрациясының 10,74 %-ға дейін артуы жаңа қосылыс — кальцийдің тетракарбамид дигидрохлоридінің түзілуіне әкеледі.



Сурет. $\text{CaCl}_2 - \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{HCl} - \text{H}_2\text{O}$ жүйесінің орталық проекциясы

7–14 нүктелердегі изотерма салалары қаныққан ерітіндіден кальций хлориді тетракарбамидінің түзілуін қарастырады. Бұл қосылыс ерітіндіден хлорсутек қышқылының мөлшері 10,74–15,18 %-ға дейін, кальций хлоридінің мөлшері 19,01–30,64 %-ға дейін өзгерген кезде бөлінеді. Осы кезде карбамидтің мөлшері 53,89–25,94 %-ға дейін төмендейді, ал судың саны бастапқыда 0,67–1,71 %-ға дейін артады, содан кейін 1,64 %-ға дейін төмендейді.

14–22 нүктелерге сәйкес келетін изотерма салалары кальций хлоридінің тетракарбамид және дигидрат ерітіндісілерімен бір мезгілде қанығуын қарастырады. Хлорсутек қышқылы концентрациясының 4,78 %-ға дейін артуы ерітіндідегі карбамид мөлшерінің 26,19–10,26 %-ға дейін төмендеуіне әкеледі, ал хлорсутек қышқылы мөлшерінің одан ары 12,12 %-ға дейін артуы карбамидтің мөлшерінің 21,04 %-ға дейін артуына көмектеседі. Сонымен қатар хлорсутек қышқылы мөлшерінің артуы сұйық фазадағы кальций хлориді мөлшерінің артуына да ықпал етеді: ол алғашында 30,64–44,96 %-ға артады, содан кейін біртіндеп 31,84 %-ға төмендейді. Осы кезде судың саны алдымен 1,64–4,18 %-ға артады, соңында 2,00 %-ға дейін төмендейді.

Хлорсутек қышқылының мөлшері 13,20–25,95 % болатын қышқылды ерітінділерде кальций хлоридінің дигидраты бөлінеді (14 және 23–30 нүктелер). Осы ерітінділерде карбамидтің концентрациясы 26,19–1,63 %-ға дейін төмендейді. Судың саны 1,64–4,34 %-ға дейін артады, ал содан кейін изотерма саласының соңында кристалдану 2,96 %-ға дейін төмендейді.

31–36 нүктелердегі изотерма салалары ерітінділердің бір мезгілде карбамидпен және бис(карбамидтің) гидрохлоридімен қанығуына сәйкес келеді. Карбамид – хлорсутек қышқылы – су эвтоникалық ерітіндісіне кальций хлоридін қосқанда карбамидтің ерігіштігі 77,01–46,21 %-ға дейін төмендейді, ал кальций хлоридінің мөлшері 10,57 %-ға дейін артады. Осы ерітінділердегі хлорсутек қышқылының мөлшері айтарлықтай көп өзгерістерге ұшырамайды (15,09–11,22 %). 36 нүктеде жаңа қосылыс түзіледі — кальций хлоридінің дигидрохлорид тетракарбамиді.

7, 36–38 нүктелерге сәйкес изотерма салалары қаныққан ерітіндіден құрамы $\text{CaCl}_2 \cdot 4\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot 2\text{HCl}$ болатын жаңа үштік қосылыстың түзілуін қарастырады. Ол ерітіндіден хлорсутек қышқылының (9,91–10,74 %), карбамидтің (42,01–53,89 %) және кальций хлоридінің (10,57–19,01 %) концентрацияларының өте аз интервалы аралығында бөлінеді. Осы қосылыс

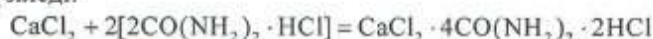
кристалданған кезде судың саны 0,67–1,72 %-ға дейін өседі, бұл осы қосылыстың ерігіштігіне HCl-дың тұздандығыштық әсер етуі туралы мәліметті дәлелдейді.

36 және 39–41 нүктелер орналасқан изотерма салалары ерітінділердің бис(карбамидтің) гидрохлоридімен қанығуын қарастырады. Осы қосылыстың ерітіндіден бөлінуі карбамидтің концентрациясы 46,21–49,04 %-ға дейін артқан кезде және кальций хлоридінің мөлшері 10,51–7,85 %-ға дейін төмендеген кезде жүреді. Осы кезде сұйық фазадағы HCl концентрациясы 10,68–20,11 %-ға дейін артады, ал судың саны 1,52–0,89 %-ға дейін төмендейді, бұл амид:қышқыл ерігіштігіне қышқылдың тұздандығыштық әсер етуін көрсетеді.

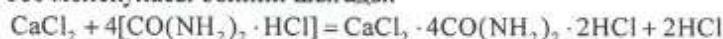
41–44 нүктелердің бойында орналасқан изотерма салалары бір мезгілде құрамы 2:1 және 1:1 (амид:қышқыл қатынасы) болатын карбамидтің гидрохлоридтерімен ерітінділердің қанығуын қарастырады. Кальций хлоридінің 7,85 %-ға дейін артуы, оны карбамид – хлорсутек қышқылы – су жүйесінің эвтоникалық ерітіндісіне қосқан кезде хлорсутек қышқылы концентрациясының 31,00–20,11 %-ға дейін, карбамидтің 67,00–49,04 %-ға дейін төмендеуіне әкеледі. Судың саны 0,11–0,89 %-ға өзгереді. Ары қарай қышқыл концентрациясының 31,06 %-ға дейін, кальций хлориді концентрациясының 10,21 %-ға дейін артуы қаныққан ерітіндідегі карбамид мөлшерінің азаюын тудырады және олардан тек карбамид гидрохлориді ғана кристалданады (41 және 45–51 нүктелер). Осы ерітінділердегі судың саны 1,63 % болған кездегі максимум арқылы өте отырып 0,89–1,49 %-ға дейін көтеріледі.

Зерттелініп отырған төрт құрауышты жүйеде құрамында бастапқы үш құрауышта болатын жаңа кешенді қосылыстардың түзілуіне әкелетін қышқылды — негіздік әрекеттесу нәтижесінде төмендегідей реакциялар жүруі мүмкін:

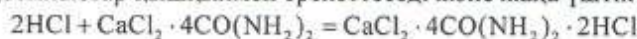
– карбамид – қышқыл – су жүйесінің эвтоникалық ерітіндісіне кальций хлоридін қосқан кезде жаңа үштік қосылыс түзіледі:



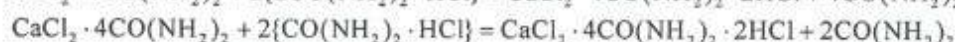
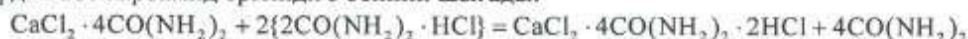
немесе қышқылдың бос молекуласы бөлініп шығады:



– карбамид – кальций хлориді – су жүйесінің эвтоникалық ерітіндісіне хлорсутек қышқылын қосқан кезде бинарлы қосылыстар қышқылмен әрекеттеседі және жаңа үштік қосылыс алынады:



– екілік қосылыстардың әрекеттесуі нәтижесінде жаңа үштік қосылыстар түзіледі, сонымен қатар олардан бос карбамид ерітіндіге бөлініп шығады:



Синтезделген жаңа қосылыстардың пикнометрлік тығыздығы бастапқы кальций хлоридінің тығыздығынан төмен, ал карбамидтің тығыздығынан жоғары болады. Ол 1560 кг/м³ тең.

Жұмыс 2012 жылдың 27 қыркүйегіндегі № 1816 ҚР БҒМ гранты шеңберінде орындалды.

Әдебиеттер тізімі

1. Нурахметов Н.Н., Беремжанов Б.А. О взаимодействии неорганических кислот с амидами // Журн. неорг. химии. — 1978. — Т. 23, № 2. — С. 504–514.
2. Абдуллина Г.Г., Ерқасов Р.Ш., Рысқалиева Р.Г., Байкенов М.Н. Взаимодействие в системе $\text{NiI}_2 - \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{HI} - \text{H}_2\text{O}$ при 25 °C // Вестн. Караганд. ун-та. Сер. Химия. — 2008. — № 3(51). — С. 57–63.
3. Engler E. Zur Renntunis der Esler und Amide der Pyridincarbonseuren // Ber. — 1992. — Bd. 27. — S. 1887–1890.
4. Коллек А., Ерқасов Р.Ш., Рысқалиева Р.Г. Марганец йодиді – карбамид – йодсутек қышқылы – су жүйесіндегі ерігіштік // ҚазҰТУ хабаршысы. Хим.-технол. ғылымдар сер. — 2008. — № 6(69). — 123–127-б.
5. Ерқасов Р.Ш., Несмеянова Р.М., Рысқалиева Р.Г., Байкенов М.Н. Взаимодействие в системе бромид никеля – ацетамид – бромоводородная кислота – вода // Вестн. Карагандинского ун-та. Сер. Химия. — 2009. — № 1(53). — С. 61–65.
6. Климова В.А. Основные микрометоды анализа органических соединений. — М.: Наука, 1975. — 223 с.
7. Шварценбах Г., Флашка Г. Комплексонометрическое титрование. — М.: Химия, 1970. — 360 с.

Р.Ш.Еркасов, А.Колпек, Г.Г.Абдуллина, Р.Г.Рыскалиева, С.М.Болысбекова

**Растворимость в системе хлорид кальция – карбамид –
хлороводородная кислота – вода при 25 °С**

Изучены гетерогенные равновесия методом растворимости при 25 °С в четырехкомпонентных системах хлорид кальция – карбамид – хлороводородная кислота – вода. В них образуются соединения, существование которых было ранее установлено при изучении растворимости составляющих трехкомпонентных систем, а также 3 новых координационных соединения, содержащих в своем составе одновременно исходные компоненты. Установлены закономерности взаимного влияния компонентов в изученной системе, характер растворения образующихся координационных соединений. В большинстве случаев растворимость тройных соединений увеличивается с ростом содержания кислот в растворе. Возрастающие количества кислот оказывают высаливающее действие на растворимость соединения хлорида кальция с карбамидом. Растворимость эвтонических составов систем карбамид – кислота – вода в большинстве случаев уменьшается с ростом концентрации исходной соли металла. Введение хлорида марганца оказывает высаливающее действие на растворимость карбамидкислот. Индивидуальность 3-х новых соединений доказана методами химического анализа.

R.Sh.Yerkassov, A.Kolpek, G.G.Abdullina, R.G.Ryskaliyeva, S.M.Bolysbekova

**Solubility in the system calcium chloride – carbamide –
hydrochloric acid – water at 25 °C**

Heterogeneous equilibrium was studied in the four-component systems containing calcium chloride – carbamide – hydrochloric acid – water by the solubility method at 25 °C. Existence of compounds formed in these systems was previously established in the study of solubility of three-component systems as well as three new coordination compounds containing the initial components in the composition at the same time. The regularities of the mutual influence of the components in the system and the nature of dissolution of coordination compounds formed were studied. In most cases, the solubility of the ternary compounds increases with the acid content in the solution. Increasing amounts of acids exerts the salting-out effect on the solubility of the compound of calcium chloride with carbamide. In most cases solubility of the evtonic systems carbamide – acid – water decreases with increasing concentration of the initial metal salt. Introduction of manganese chloride has a salting-out effect on solubility of carbamide acids. Individuality of three new compounds was proved by chemical analysis.

References

- 1 Nurakhmetov N.N., Beremzhanov B.A. *Zhurnal neorganicheskoy khimii* [Journal of inorganic chemistry], 1978, 23, 2, p. 504–514.
- 2 Abdullina G.G., Yerkassov R.Sh., Ryskaliyeva R.G., Baikenov M.I. *Vestnik Karagandinskogo universiteta. Seriya Khimiya* [Bulletin of the Karaganda University. Ser. Chem.], 2008, 3(51), p. 57–63.
- 3 Engler E. *Ber.*, 1992, 27, p. 1887–1890.
- 4 Kolpek A., Yerkassov R.Sh., Ryskaliyeva R.G. *Vestnik KazNTU. Seriya Khimiko-tehnologicheskije nauki* [Bulletin of the KazNTU. Ser. chemical-technological sciences], 2008, 6(69), p. 123–127.
- 5 Yerkassov R.Sh., Nesmeyanova R.M., Ryskaliyeva R.G., Baikenov M.I. *Vestnik Karagandinskogo universiteta. Seriya Khimiya* [Bulletin of the Karaganda University. Ser. Chem.], 2009, 1(53), p. 61–65.
- 6 Klimova V.A. *Main micromethods of the analysis of organic compounds*, Moscow: Nauka, 1975, 223 p.
- 7 Shvartsenbakh G., Flashka G. *Complexometric titration*, Moscow: Khimiya, 1970, 360 p.