

# УКРАИНСКИЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 2

Том 66  
Февраль  
2000

Научный журнал

Основан в 1925 г

Выходит 6 раз в год

## Зміст

### Неорганічна і фізична хімія

ПЕХНЬО В. І., ЯНКО О. Г., ВОЛКОВ С. В., ФОКІНА З. А. Термічні перетворення нових тіоселенохлоридів ренію та осмію	67
СТУСЬ Н. В., СЛОБОДЯНИК М. С., НАГОРНИЙ П. Г. Будова подвійних фосфатів типу $M^I TiOPO_4$ ( $M^I$ — Li, Na, K, Rb)	72
ГЕРАСИМЧУК А. І., МАЗУРЕНКО Є. А., НАЗАРЕНКО В. В. Теоретичне вивчення гетерогенних процесів, що відбуваються при хімічному осадженні міді з газової фази <i>bis</i> - $\beta$ -дикетонатних комплексів	76
ГРАФОВ А. В. Дослідження комплексів титано-, цирконо- та гафноцену з похідними циклогексанолу та біцикло[3.1.1]гептанолу за допомогою одномірної та кореляційної ЯМР-спектроскопії	79
КАРАСЕВСЬКИЙ А. І., ЛЮБАШЕНКО В. В. Вплив кулонівського поля реагентів на неадиабатичний перенос електрону в полярному середовищі	84
МІЩЕНКО В. М., КОНОВАЛОВА Н. Д., ОГЕНКО В. М. Фотокаталітичний розклад полівінілхлоридної плівки, що наповнена індивідуальним і модифікованим діоксидом титану	87
СОФРОНКОВ О. Н., ПРОНЬКОВ Ю. С., ПЕРВІЙ Е. М. Вплив лазерної обробки каталізатора $NiCo_2O_4$ на його активність в реакції каталітичного розкладу пероксиду водню	91
СКРИЛЬОВ Л. Д., ПЕРЛОВА О. В. Адсорбція алкілкарбоксилатів калію свіжоосадженими гідроксидами іттербію та празеодиму	93
ЖИЗНЕВСЬКИЙ В. М., ГУМЕНЕЦЬКИЙ В. В., ЦИБУХ Р. Д., КУДАЦЬКА Т. Л. Окислювальне дегідрування етилбензолу до стиролу на Fe–Mo–O <sub>x</sub> -вмісних каталізаторах	96
ПАТРИЛЯК Л. К., ЛІХНІОВСЬКИЙ Р. В., КУКУШКІНА А. В., БАРТОШ П. І., ВИПИРАЙЛЕНКО В. Й., ПАТРИЛЯК К. І. До питання про стабільність H-форм цеолітів	100
ДЕНІСОВА Т. І., КАРПЕНКО Г. Ф., ХАЛЯВКА Т. О., ШВЕЦЬ Д. І. Адсорбція трипсину на силіко-поліметилсилоксані та його модифікованих формах	103
СКРИПТУН І. М. Кінетика взаємодії оксиду алюмінію з гідроксидом натрію	106

### Аналітична хімія

Б'АЛОГ Й. С., АНДРУХ В. А., МАГА І. М. Екстракційно-фотометричне визначення телуру (IV) астрафлосиноом	109
ЧЕБОТАРЬОВ О. М., ШЕРБАКОВА Т. М. Сорбційне концентрування і розділення молібдену (VI) та вольфраму (VI) поліфункціональними сорбентами	112

### Хімія високомолекулярних сполук

ВОЛОШАНОВСЬКИЙ І. С. Кінетичні особливості полімеризації вінілових мономерів, ініційованої системами $\beta$ -дикетонати — бензоїлпероксид	116
--	-----

МИЩЕНКО Г. В., КОСТИРЯ М. І., АНТОНЕНКО Т. О. Структура і механізм реологічної поведінки поліуретанових гелей, що отримані при драглинні . . . . .	120
НИКИПАНЧУК М. В., ПИРИГ І. Ю., ТРАЧ Ю. Б., РОМАНЮК Г. В. Епоксидування октену-1 гідропероксидом третбутилу в присутності змішаного молібденборного каталізатора . . . . .	123

## Інформація. Хроніка

Наукова сесія з неорганічної хімії . . . . .	126
Правила для авторів . . . . .	127

## Содержание

### Неорганическая и физическая химия

ПЕХНЬО В. И., ЯНКО О. Г., ВОЛКОВ С. В., ФОКИНА З. А. Термические превращения новых тиоселенохлоридов рения и осмия . . . . .	67
СТУСЬ Н. В., СЛОБОДЯНИК Н. С., НАГОРНЫЙ П. Г. Строение двойных фосфатов типа $M^I TiOPO_4$ ( $M^I$ — Li, Na, K, Rb) . . . . .	72
ГЕРАСИМЧУК А. И., МАЗУРЕНКО Е. А., НАЗАРЕНКО В. В. Теоретическое изучение гетерогенных процессов, происходящих при химическом осаждении меди из газовой фазы бис- $\beta$ -дикетонатных комплексов . . . . .	76
ГРАФОВ А. В. Исследование комплексов титано-, цирконо- и гафноцена с производными циклогексанола и бицикло[3.1.1]гептанола с помощью одномерной и корреляционной ЯМР-спектроскопии . . . . .	79
КАРАСЕВСКИЙ А. И., ЛЮБАШЕНКО В. В. Влияние кулоновского поля реагентов на неадиабатический перенос электрона в полярной среде . . . . .	84
МИЩЕНКО В. Н., КОНОВАЛОВА Н. Д., ОГЕНКО В. М. Фотокаталитическое разложение поливинилхлоридной пленки, наполненной индивидуальным и модифицированным диоксидом титана . . . . .	87
СОФРОНКОВ А. Н., ПРОНЯКОВ Ю. С., ПЕРВИЙ Э. Н. Влияние лазерной обработки катализатора $NiCo_2O_4$ на его активность в реакции каталитического разложения пероксида водорода . . . . .	91
СКРЫЛЕВ Л. Д., ПЕРЛОВА О. В. Адсорбция алкилкарбоксилатов калия свежесажеными гидроксидами иттербия и празеодима . . . . .	93
ЖИЗНЕВСКИЙ В. М., ГУМЕНЕЦКИЙ В. В., ЦИБУХ Р. Д., КУДАЦКАЯ Т. Л. Окислительное дегидрирование этилбензола до стирола на Fe-Mo-O <sub>x</sub> -содержащих катализаторах . . . . .	96
ПАТРИЛЯК Л. К., ЛИХНЕВСКИЙ Р. В., КУКУШКИНА А. В., БАРТОШ П. И., ВЫПИРАЙЛЕНКО В. И., ПАТРИЛЯК К. И. К вопросу о стабильности H-форм цеолитов . . . . .	100
ДЕНИСОВА Т. И., КАРПЕНКО Г. Ф., ХАЛЯВКА Т. А., ШВЕЦ Д. И. Адсорбция трипсина на силико-полиметилсилоксане и его модифицированных формах . . . . .	103
СКРИПТУН И. Н. Кинетика взаимодействия оксида алюминия с гидроксидом натрия . . . . .	106

### Аналитическая химия

БАЛОГ Й. С., АНДРУХ В. А., МАГА И. М. Экстракционно-фотометрическое определение теллура (IV) астрафлосинном . . . . .	109
ЧЕБОТАРЕВ А. Н., ЩЕРБАКОВА Т. М. Сорбционное концентрирование и разделение молибдена (VI) и вольфрама (VI) полифункциональными сорбентами на основе катионита КУ-2-8 и аминокислот . . . . .	112

### Химия высокомолекулярных соединений

ВОЛОШАНОВСКИЙ И. С. Кинетические особенности полимеризации виниловых мономеров, инициированной системами $\beta$ -дикетонаты — бензоилпероксид . . . . .	116
МИЩЕНКО А. В., КОСТЫРЯ Н. И., АНТОНЕНКО Т. А. Структура и механизм реологического поведения полиуретановых гелей, получаемых при застудневании . . . . .	120
НИКИПАНЧУК М. В., ПЫРИГ И. Ю., ТРАЧ Ю. Б., РОМАНЮК Г. В. Эпоксидирование октена-1 гидропероксидом третбутила в присутствии смешанного молібденборного катализатора . . . . .	123

## Інформація. Хроніка

Научная сессия по неорганической химии . . . . .	126
Правила для авторов . . . . .	127

**Inorganic and Physical Chemistry**

PEKHNO V. I., YANKO O. G., VOLKOV S. V., FOKINA Z. A. Thermal transformations of new rhenium and osmium thioselenochlorides . . . . .	67
STUS N. V., SLOBODYANIK N. S., NAGORNYI P. G. Structure of double phosphates of the $M^I TiOPO_4$ type ( $M^I = Li, Na, K, Rb$ ) . . . . .	72
GERASIMCHUK A. I., MAZURENKO Y. A., NAZARENKO V. V. A theoretical study of heterogeneous processes which occur during the chemical deposition of copper from the gas phase of <i>bis-β</i> -diketonate complexes . . . . .	76
GRAFOV A. V. Study of titano-, zircono- and hafnocene complexes with cyclohexanol and bicyclo[3.1.1]heptanol derivatives by one-dimensional and correlated NMR-spectroscopy . . . . .	79
KARASEVSKII A. I., LYUBASHENKO V. V. On the effect of the Coulomb field of reactants on nonadiabatic electron transfer in a polar medium . . . . .	84
MISCHENKO V. N., KONOVALOVA N. D., OGENKO V. M. Photocatalytic decomposition of polyvinylchloride film filled with pure and modified titanium dioxide . . . . .	87
SOFRONKOV A. N., PRONYAKOV Y. S., PERVYI E. N. Influence of laser treatment on the catalytic activity of catalyst $NiCo_2O_4$ . . . . .	91
SKRYLEV L. D., PERLOVA O. V. Adsorption of potassium alkyl carboxylates by as-precipitated ytterbium and praseodymium hydroxides . . . . .	93
ZHIZNEVSKII V. M., GUMENETSKII V. V., TSIBUKH R. D., KUDATSKAYA T. L. Oxidative dehydrogenation of ethyl benzene to styrene on Fe-Mo-O <sub>x</sub> -containing catalysts . . . . .	96
PATRYLAK L. K., LIKHYOVSKIY R. V., KUKUSHKINA A. V., BARTOCH P. I., VYPYRAYLENKO V. Y. On the question of the stability of M-forms of zeolites . . . . .	100
DENISOVA T. I., KARPENKO G. F., KHALYVKA T. A., SHVETS D. I. Adsorption of tripsin on silico-polymethylsiloxane and its modified forms . . . . .	103
SKRYPTUN I. N. Kinetics of interaction of aluminium oxide with sodium hydroxide . . . . .	106

**Analytical Chemistry**

BALOG I. S., ANDRUKH V. A., MAGA I. M. Extraction spectrophotometric determination of tellurium (IV) by means of astraphloxine . . . . .	109
CHEBOTARYOV A. N., SCHERBAKOVA T. M. Sorption concentration and separation of molybden(VI) and tungsten(VI) on polyfunctional sorbents based on cationite KU-2-8 and amino acids . . . . .	112

**Chemistry of High-Molecular Compounds**

VOLOSHANOVSKII I. S. Kinetic peculiarities of vinyl monomer polymerization initiated by <i>β</i> -diketonates-benzoyl-peroxide systems . . . . .	116
MISCHENKO A. V., KOSTYRIA N. I., ANTONENKO T. A. Structure and mechanism of the rheological behaviour of polyurethane gels, which are obtained by gelation . . . . .	120
NIKIPANCHUK M. V., PYRIG I. Y., TRACH Y. B., ROMANYUK G. V. Epoxidation of octene-1 by tert-butylhydroperoxide in the presence of a mixed molybdenum-boron catalyst . . . . .	123

**Information. News Items**

Scientific session on inorganic chemistry . . . . .	126
Regulation for authors . . . . .	127

3. Bunsho O., Adzuma S., Miyadzu H. et al. // Polym. Degrad. and Stab. -1989. -23, № 3. -P. 271—278.
4. Кунцевич Н. И., Гаевская Т. Г., Соколик Г. А. и др. // Журн. научн. и прикл. фотографии и кинематографии. -1980. -25. -С. 411—418.
5. Волькенштейн Ф. Ф., Нагаев В. Б. // Кинетика и катализ. -1976. -16, № 2. -С. 381—388.
6. Голодец, Г. И. // Сб.: Катализ и катализаторы. -Киев: Наук. думка. -1980. -В. 18. -С. 66—75.
7. Вайсбергер Ф., Проскауэр Э., Раддик Дж., Тупе Э. Органические растворители. -М.: Изд-во иностр. литературы, 1958.
8. Степаненко В. И., Фесенко А. В. // 2-е Всесоюз. совещ. "Научные основы приготовления и технологии катализаторов". -Минск. 1989. -С. 280.
9. Разуваев Г. А., Трошская Л. С., Мягков В. Н., Трошский Б. Б. // Докл. АН СССР. -1966. -170. -С. 1342—1343.
10. Коновалова Н. Д., Степаненко В. И., Фесенко А. В., Огенко В. М. // Укр. хим. журн. -1990. -56, № 1. -С. 10—14.
11. Старение и стабилизация полимеров /Под ред. М. Б. Неймана. -М.: Наука, 1964.
12. Курбон А., Форменти М., Жюйе Ф. и др. // Кинетика и катализ. -1973. -14, -С. 110—117.
13. Марголиз Л. Я. Окисление углеводородов на гетерогенных катализаторах. -М.: Химия, 1977.

Институт химии поверхности НАН Украины, Киев

Поступила 30.12.97

УДК 66.097:546.215

А. Н. Софронков, Ю. С. Проняков, Э. Н. Первый

## ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ КАТАЛИЗАТОРА $\text{NiCo}_2\text{O}_4$ НА ЕГО АКТИВНОСТЬ В РЕАКЦИИ КАТАЛИТИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА

Исучена кинетика каталитического разложения пероксида водорода на никель-кобальтовом катализаторе, подвергнутого предварительной обработке лазерным излучением ( $\text{CO}_2$ -лазер) при различных режимах обработки. Показано, что с увеличением длительности воздействия лазерного излучения на образцы, их каталитическая активность ухудшается. Рентгенофазовый анализ облученных образцов катализатора показал, что воздействие лазерного излучения приводит к изменению фазового состава исследуемых систем, на основании чего сделан вывод об изменении механизма каталитического разложения  $\text{H}_2\text{O}_2$  в жидкой фазе на исследованных катализаторах.

В настоящее время ведется поиск эффективных средств повышения электрокаталитической активности катализаторов для электродов топливных элементов [1, 2]. Одним из таких методов является воздействие лазерного излучения на катализатор. Для исследования был выбран катализатор — шпинель  $\text{NiCo}_2\text{O}_4$ . Шпинель приготавливали из азотнокислых солей Ni (II) и Co (II) соосаждением их аммиаком. Полученные гидроксиды сушили при 363 К, а затем прокаливали при температуре 623 К в течение 6 ч на воздухе [3]. Для облучения использовали  $\text{CO}_2$ -лазер непрерывного действия "ИЛГН-708" с длиной волны излучения  $\lambda = 10.6$  мкм и мощностью 40 Вт. Диаметр лазерного луча составлял 10 мм. Лазерное излучение ослаблялось в два раза с помощью вращающегося перфорированного диска.

Исследовали кинетику разложения  $\text{H}_2\text{O}_2$  на никель-кобальтовом катализаторе при четырех типах его обработки: прокаленный в муфельной печи при 673 К в течение 30 мин; прокаленный и облученный  $\text{CO}_2$ -лазером 1 с — 10 раз; прокаленный и облученный  $\text{CO}_2$ -лазером 3 с — 10 раз; необработанный образец.

Методика эксперимента заключалась в следующем: перед лазерным облучением всю массу катализатора (порошок  $\text{NiCo}_2\text{O}_4$ ) прокаливали в муфельной печи при температуре 673 К в течение 30 мин. На аналитических весах взвешивали 0.1 г

прокаленного катализатора, помещали его в фарфоровый тигель и, затем, облучали. После каждого лазерного импульса облучения содержимому тигля позволяли остыть, а затем тщательно перемешивали. Данную процедуру повторяли десять раз. В результате воздействия лазерного излучения на поверхность катализатора было замечено, что после первого же импульса облучения катализатор изменял свой цвет с черного на пепельно-серый. Во время действия излучения катализатор нагревался до красного свечения, что соответствует температуре  $1173 \pm 10$  К [4].

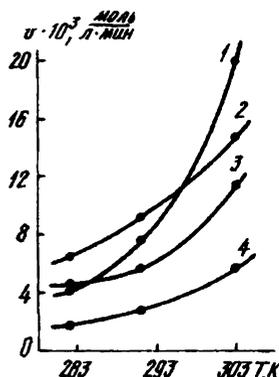
Облученные катализаторы испытывали на активность в модельной реакции разложения пероксида водорода [5]. Изучали кинетику разложения 1%-го раствора пероксида водорода в специальной термостатируемой колбе с магнитной мешалкой при трех температурах — 303, 291 и 282 К. Опыт проводили в следующей последовательности: в реактор помещали 0.05 г катализатора, приливали 20 мл 6М КОН, а затем добавляли пероксид водорода. Объем выделившегося газа измеряли с дискретностью в одну минуту.

Зависимость скорости разложения 1%-го раствора  $\text{H}_2\text{O}_2$  от температуры при различных способах обработки катализатора показаны на рисунке.

Большая активность катализатора, прокаленного при 673 К (1), по сравнению с необработанным образцом (4) объясняется тем, что полученный

катализатор хранили на воздухе в течение длительного времени, что привело к уменьшению активности за счет обычного эффекта старения [6].

Лазерная обработка приводит к увеличению активности образцов катализаторов (2, 3) по сравнению с прогретым образцом (1) в реакции разложения  $H_2O_2$  при понижении температуры раствора электролита от 303 до 282 К. При увеличении длительности воздействия излучения каталитические свойства катализатора ухудшаются. Это связано с тем, что при более длительном облучении катализатора температура в зоне действия луча лазера достигает  $\approx 1173$  К, и структура шпинели частично разрушается с образованием простых оксидов — NiO, CoO, которые каталитически менее активны, чем шпинель [7], что подтверждается рентгенофазовыми исследованиями [8]. На рентгенограммах, полученных от образцов, подвергнутых обработкой лазером, проявляются линии, характерные для CoO и NiO [9].



Зависимость скорости разложения  $H_2O_2$  от температуры: 1 — образец катализатора, прокаленный при 673 К в течение 30 мин; 2 — прокаленный и облученный  $CO_2$ -лазером 1 с 10 раз; 3 — прокаленный и облученный  $CO_2$ -лазером 3 с 10 раз; 4 — необработанный.

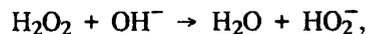
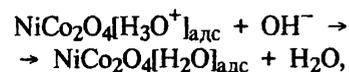
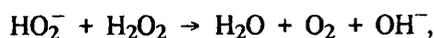
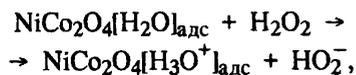
Значения термодинамических величин реакции разложения  $H_2O_2$  при четырех типах обработки (n) катализатора  $NiCo_2O_4$  (порядок реакции — первый)

n	$K_U \cdot 10^2, c^{-1}$			$E_{акт}$	$\Delta G$	$\Delta H$	$-\Delta S,$ Дж/ моль · К	lg A
	303 К	291 К	282 К					
				кДж/моль				
1	15.70	6.67	3.76	48.26	78.91	45.74	109.46	7.51
2	11.58	7.65	5.86	23.02	79.68	20.49	195.32	3.03
3	8.73	4.93	4.14	25.18	80.39	22.66	190.53	3.28
4	4.62	1.85	1.11	48.22	81.99	45.70	119.79	6.97

На основании полученных данных был определен порядок реакции, рассчитаны значения константы скорости ( $K_U$ ), энергии активации ( $E_{акт}$ ), значения предэкспоненциального множителя (A),

изменение энергии Гиббса ( $\Delta G$ ), энтальпии ( $\Delta H$ ) и энтропии ( $\Delta S$ ), часть из которых приведена в таблице.

Как видно из таблицы, значения энергии активации разложения  $H_2O_2$  на облученном и необлученном катализаторах существенно отличаются друг от друга, что, возможно, связано с различным механизмом разложения  $H_2O_2$  на облученном и необлученном катализаторах. Известно [10], что каталитическое разложение  $H_2O_2$  в жидкой фазе может протекать с учетом как радикалов, так и ионов. На облученных катализаторах разложение пероксида водорода идет с участием ионов, так как теплоты образования  $H_2O$  и  $H_3O^+$  в растворе одинаковы [11]. При соизмеримых теплотах адсорбции для протекания реакции

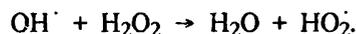


требуется энергия, равная  $\approx 28.6$  Кдж/моль, что близко к энергии активации разложения пероксида водорода на облученном катализаторе.

На необлученном катализаторе разложение  $H_2O_2$  идет с участием радикалов:



Образующийся радикал участвует далее в реакции:



Таким образом, можно сделать вывод, что воздействие лазерного излучения на шпинель при низких температурах приводит к увеличению активности катализатора в реакции разложения пероксида водорода.

**РЕЗЮМЕ.** Вивчено кінетіку каталітичного розкладу пероксида водню на нікель-кобальтовому каталізаторі, який був підданий попередньому опроміненню  $CO_2$ -лазером.

**SUMMARY.** The kinetic of catalytic decomposition of hydrogen peroxide on nickel-cobalt catalyst was studied in this work. Before carrying out of the experiment catalyst was pretreated by laser radiation ( $CO_2$ -laser).

1. Муска В., Силбер Р. // Collect. Czech. Chem. Commun. -1979. -44, № 10. -Р. 2882—2892.
2. Панченков Г. М., Козлов Л. Л., Казанская А. С. и др. // 5-й советско-японский семинар по катализу: Тез. докл. -Ташкент, 1979. -С. 168—171.

3. Уминский М. В., Вереникина Н. Н., Трунов А. М., Преснов В. А. // Электрохимия. -1971. -7, № 4. -С. 554—556.
4. Кей Дж., Лэби Т. Таблицы физических и химических постоянных. -М.: Физматгиз, 1962.
5. Фильштин В. Топливные элементы. -М.: Мир, 1964.
6. Софронков А. Н., Магденко Е. И., Разумеев Г. Р. // Журн. прикл. химии. -1968. -59, № 6. -С. 1391—1393.
7. Макордей Р. И., Макордей Ф. В., Уминский М. В. и др. // Электрохимия. -1975. -11, № 12. -С. 1906.
8. Лилсон Г., Шип Г. Интерпретация порошковых рентгенограмм. -М.: Мир, 1972.
9. Американская рентгеновская картотека ASTM, 1957.
10. Боресков Г. К. // Кинетика и катализ. -1969. -10, вып. 1. -С. 5—21.
11. Карапетьянц М. Х., Карапетьянц Л. М. Основные термодинамические константы органических и неорганических веществ. -М.: Химия, 1968.

Одесская государственная академия пищевых технологий

Поступила 10.06.98

УДК 541.183

Л. Д. Скрылев, О. В. Перлова

## АДСОРБЦИЯ АЛКИЛКАРБОКСИЛАТОВ КАЛИЯ СВЕЖЕОСАЖДЕННЫМИ ГИДРОКСИДАМИ ИТТЕРБИЯ И ПРАЗЕОДИМА

Рассмотрены основные закономерности адсорбции каприната, лаурата, мирилата и пальмитата калия свежоосажденными гидроксидами иттербия и празеодима. Рассчитаны основные термодинамические характеристики — константа адсорбционного распределения, изменение свободной энергии, энтальпии и энтропии — процесса адсорбции. Показано, что адсорбция носит преимущественно химический характер и осуществляется за счет образования координационной и водородной связей между молекулами адсорбента и ионами адсорбата.

В последние годы заметно возрос интерес исследователей к проблеме утилизации редкоземельных элементов (РЗЭ), содержащихся в минерализованных шахтных водах ряда угольных бассейнов Украины, которые рассматриваются в качестве потенциального источника РЗЭ [1—3].

Одним из наиболее простых и перспективных методов выделения РЗЭ, находящихся в минерализованных шахтных водах, является [4] их осадительная флотация [5], основанная на осаждении ионов РЗЭ в форме труднорастворимых гидроксидов и последующей флотации гидроксидов с помощью специально подобранных собирателей [6]. В качестве таких собирателей предположительно могут быть использованы алкилкарбоксилаты щелочных металлов [7]. Однако для окончательного решения вопроса о целесообразности применения алкилкарбоксилатов щелочных металлов в качестве флотационных собирателей гидроксидов РЗЭ необходимы сведения о закономерностях их адсорбции поверхностью свежоосажденных гидроксидов РЗЭ [8], которые, к сожалению, в литературе отсутствуют.

Цель данной работы — изучение основных закономерностей адсорбции алкилкарбоксилатов калия свежоосажденными гидроксидами РЗЭ.

Объектами исследования — адсорбентами служили гидроксиды иттербия и празеодима ( $\text{Yb}(\text{OH})_3$  и  $\text{Pr}(\text{OH})_3$ ), полученные взаимодействием стехиометрических количеств 0.01%-х водных растворов хлоридов этих металлов с 0.5%-м водным раствором гидроксида калия. Алкилкарбоксилаты калия — адсорбаты  $(\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOK})$ , содержащие в своем составе от 10 до 16 атомов углерода, готовили путем нейтрализации (при нагревании) соответствующих

жирных кислот водным раствором гидроксида калия и последующего подщелачивания полученного раствора (с целью предотвращения гидролиза) до pH 11.6.

Концентрация адсорбатов в полученных растворах была ниже их критической концентрации мицеллообразования [9].

Опыты по адсорбции алкилкарбоксилатов калия на границе раздела их растворов с гидроксидами иттербия и празеодима проводили следующим образом. В стеклянную колбу емкостью 100 мл, содержащую свежоосажденный гидроксид иттербия (pH 10.5) или празеодима (pH 11.2), вводили определенное количество  $(1 \cdot 10^{-4} - 20 \cdot 10^{-4}$  моль/л) адсорбата. Колбу закрывали хорошо притертой пробкой и встряхивали в течение 40 мин (этого времени, как показали исследования (рис. 1), было достаточно для установления в системе адсорбционного равновесия). Затем содержимое колбы фильтровали. Фильтрат собирали в отдельную колбу и анализировали на содержание в нем алкилкарбоксилатов калия.

Величину адсорбции алкилкарбоксилатов калия гидроксидами иттербия и празеодима рассчитывали по изменению концентрации алкилкарбоксилата калия в растворе до и после адсорбции. Его концентрацию в растворах определяли методом двухфазного титрования с помощью бромфенолового синего [10]. Хлориды иттербия и празеодима получали растворением (при нагревании) соответствующих оксидов в концентрированной соляной кислоте. Концентрацию металлов в растворах их хлоридов находили трилометрически с использованием в качестве индикатора арсеназо I [11].