



РУХАНИ
ЖАҢҒЫРУ



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

ОЦЕНКА СОРБЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ СОБИРАТЕЛЕЙ ПО ОТНОШЕНИЮ К ОБРАЗЦАМ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ РУДЫ

Шерахан Айнұр Нұрланқызы

a.sherakhan@mail.ru

Студент 3 курса специальности 5В060600 -Химия

ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Ш. К. Амерханова

Методы повышения селективности, выходов концентратов и степени обогащения, используемые в технологии флотации, основаны на процессах адсорбции компонентов из водной фазы на поверхности руд, минералов обладающих полупроводниковыми, магнитными и другими свойствами. Физико-химические параметры образующихся при этом мономолекулярных или полимолекулярных слоев в основном определяются скоростью и характером протекания начального этапа взаимодействия водной фазы с поверхностью [1]. С другой стороны кинетика сорбции охватывает комплекс вопросов, относящихся к закономерностям изменения скорости данного процесса. Исследование кинетики приводит к более полному раскрытию механизма процесса. Кинетические закономерности должны стать основой методов расчета аппаратов и схем сорбции, открыть возможности в управлении промышленных процессов, ставить и решать вопросы интенсификации. В связи с этим целью данной работы является определение кинетических параметров сорбции серусодержащих собирателей на образцах колчедано-медно-цинковой руды.

Потенциометрические измерения проведены на иономере И-500 с использованием ионоселективного электрода на основе халькозина (Cu_2S). Электролитический мостик был заполнен гелем агар-агара выдержанном в растворе нитрата натрия. Электродом сравнения служил хлорсеребряный электрод марки ЭСЛ-1М. Определение к.т.т. и концентрации собирателя проводили по методике, описанной в работе [2]. Сорбционные свойства собирателей определены по методике, описанной в работе [3].

Расчет кинетических характеристик проводился по методике [4-5]. В качестве реального объекта использовались образцы колчеданно-медно-цинковой руды, крупностью 0.074 мм. Определение кинетических характеристик сорбции проводилось при влиянии температуры, концентрации собирателя, времени контакта фаз (таблица 1)

Таблица 1 – Условия проведения эксперимента по исследованию кинетики сорбции смеси собирателей на поверхности полиметаллической руды

№	T, К	C(соб), г/т	C(CaO), г/т	t, мин
1	288	50	500	30
2	288	100	1000	45
3	288	150	1500	90
3	293	50	1000	90
5	293	100	1500	30
6	293	150	500	45
7	298	50	1500	45
8	298	100	500	90
9	298	150	1000	30

Известно, что на величину константы скорости адсорбции влияет размер частиц, скорость потока, концентрация, температура и реакция среды. При адсорбции играют роль как физические, так и химические взаимодействия между адсорбентом и адсорбируемым веществом.

Таблица 2 – Частные зависимости величины сорбции от каждого фактора (руда колчеданно-медно-цинковая) при использовании флоторагентов бутилового ксантогената калия и диизопропилдитиофосфата натрия

X	A, моль/г	R
флотореагент	$C_4H_9OCS_2K$	
T, К	$y = -0,1333x + 2,775$	0,99
Cфлот, г/г	$y = -2 \cdot 10^{-5}x^2 + 0,0034x - 0,1583$	0,96
C(CaO), г/г	$y = -2 \cdot 10^{-7}x^2 + 0,0003x - 0,075$	0,98
τ , мин	$y = 0,001x - 0,0481$	0,99
	$(i-C_3H_7O)_2PS_2Na$	
T, К	$y = 0,0088x^2 - 0,3558x + 3,5417$	0,99
Cфлот, г/г	$y = 2 \cdot 10^{-5}x^2 - 0,0042x + 0,2167$	0,99
C(CaO), г/г	$y = 5 \cdot 10^{-7}x^2 - 0,0011x + 0,6$	0,97
τ , мин	$y = 0,0755 \ln(x) - 0,1556$	0,98

Анализируя полученные результаты можно сделать следующие выводы, что использование разработанных математических моделей на основе вероятностно-детерминированного подхода вполне правомерно для данных систем. Возможность применения полученных уравнений подтверждена значениями корреляционного коэффициента.

Для выявления преобладания ван-дер-Ваальсовых или донорно-акцепторных сил при образовании связи между ионами металла кристаллической решетки и анионом собирателя были рассчитаны изменения кинетических характеристик процессов адсорбции флотореагентов на поверхности полиметаллической руды (таблицы 3-4).

Таблица 3 – Изменение кинетических характеристик процессов адсорбции бутилксантогената калия на поверхности колчеданно-медно-цинковой руды

T, К	$\Delta H^\#, \text{ кДж/моль}$	$E_a, \text{ кДж/моль}$	A	$\Delta S^\#, \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$	$\Delta G^\#, \text{ кДж/моль}$
288	174,48	179,27	-30,72	-619,49	352,89
293	174,40			-619,51	355,92
298	174,32			-619,53	358,94
303	174,24			-619,54	361,96
308	174,15			-619,56	364,97
313	174,07			-619,58	368,00

Таблица 3 – Изменение кинетических характеристик процессов адсорбции диизопропилдитиофосфата натрия на поверхности колчеданно-медно-цинковой руды

T, К	$\Delta H^\#, \text{ кДж/моль}$	$E_a, \text{ кДж/моль}$	A	$\Delta S^\#, \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$	$\Delta G^\#, \text{ кДж/моль}$
288	-2,13	2,65	-0,45266	-39,91	9,36
293	-2,76			-38,14	8,42
298	-3,20			-36,99	7,82
303	-3,54			-36,18	7,42
308	-3,81			-35,58	7,15
313	-4,04			-35,12	6,95

Экспериментально определенная величина энергии активации адсорбции серасодержащих и фосфорсеросодержащих собирателей на колчеданно – медно-цинковой руде показывает, что протекает активированная адсорбция, лимитирующей стадией для бутилового ксантогената калия и диизопропилдитиофосфата натрия является диффузия. При этом для различных мест поверхности можно выделить участки или группы участков, для которых энергии активации адсорбции в первом приближении постоянны. Из данных по энтропии активации видно, что наибольшая упорядоченность ионов собирателей на поверхности руды характерна для бутилового ксантогената калия, чем для диизопропилдитиофосфата натрия [5]. Указанные соединения образуют на поверхности частиц руды малорастворимые соединения меди.

Проводя сравнительный анализ данных по величинам энтальпии активации минимальные значения позволяют судить о процессах преодоления потенциального барьера связанного с теплотами гидратации как ионов металлов кристаллической решетки минерала, так и катионов входящих в состав флотореагента [6]. Из данных таблиц 3-4 следует, что наблюдаемый минимум свободной энергии активации переходного состояния характерен для диизопропилдитиофосфата натрия, следовательно образуемый переходный комплекс нестабилен и разлагается на продукты реакции, максимум свободной энергии активации характерен для бутилового ксантогената калия, т.е. структура сорбционного комплекса аналогична переходному состоянию, в которое включены молекулы растворителя. Таким образом, проведенные физико-химические исследования поведения индивидуальных собирателей (бутилового ксантогената калия и диизопропилдитиофосфата натрия) на границе раздела «раствор собирателя-полиметаллическая руда» позволили выявить особенности протекания адсорбции сульфгидрильных собирателей. Полученные результаты могут быть использованы при выборе наиболее эффективного и селективного собирателя для обогащения полиметаллических руд.

Список использованных источников

1. Калажоков З.Х., Калажоков Х.Х., Пономаренко Н.С., Таова Т.М. Кинетика мономолекулярной адсорбции молекул из газовой среды на металлической поверхности. -Нальчик: Изд-во Каб.-Балк. ун-та, 2004, 37 с.
2. Амерханова Ш.К. Халькогениды металлов в потенциометрии. Теория, методика, практика, Караганда: Изд-во «Профобразование», 2002, 141 с.
3. Практикум по коллоидной химии/Под ред. М.И. Гельфмана, СПб.: Изд-во «Лань», 2005, 256 с.
4. Смирнова Л.Г., Михайлов И.Н., Севрюгин В.А., Павлов В.И. Термодинамика сорбции ионов на синтетических катионитах // Структура и динамика молекулярных систем, 2007, №1, С. 475-478.
5. Оспанов Х.К. Термодинамика и кинетика гетерогенных (неравновесных) химических процессов, Алматы: Изд-во «Комплекс», 2006, 328 с.
6. Пимнева Л.А., Нестерова Е.Л. Кинетика сорбции ионов меди, бария и иттрия на карбоксильном катионите КБ-4п-2/ //Вестник Омского университета, 2011, №2, С. 130–134.