

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Горбачевой Александры Андреевны на тему: «Физико-химические параметры адсорбционных слоев олеата натрия и этоксилированных эфиров фосфорной кислоты», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия

Выбранная тема работы, безусловно, является важной и актуальной в современных условиях жестких требований к эффективному использованию минерального сырья, в том числе апатит содержащих руд, при усложнении их минерального состава и ухудшении их обогатимости флотационным методом.

Для понимания физико-химических процессов, происходящих на поверхности раздела фаз «жидкость – твердое» и «жидкость – воздух», необходимы определение ключевых термодинамических и кинетических закономерностей на поверхности раздела фаз.

Представленная работа посвящена непосредственно термодинамике взаимодействия основных номинантов собирательной смеси при флотационном обогащении апатит-нефелиновых руд: олеата натрия и синтетические фосфаты этоксилированных алифатических и ароматических соединений, а также термодинамике процессов межмолекулярного взаимодействия между ними в растворе.

Для исследования и количественного определения основных термодинамических характеристик на границе раздела фаз автор применила набор чувствительных инструментальных методов анализа: ЯМР, ИК – спектроскопию, рентгенофлуорисцентный и другие. Это позволило достоверно и комплексно охарактеризовать термодинамику процессов, протекающих на границе раздела фаз, начиная от индивидуального компонента – олеата натрия до процессов в бинарных системах олеат натрия – фосфаты этоксилированных алифатических и ароматических соединений.

Полученные результаты автор преобразовала в количественные термодинамические показатели – поверхностную энергию Гиббса, поверхностное натяжение, критическую концентрацию мицеллообразования.

Полученные количественные термодинамические данные при различных температурах (284; 296; 308K) для различных сочетаний бинарных смесей позволили автору сделать выводы о закономерностях влияния их структуры, включая длину углеводородного радикала и число оксиэтиленовых групп. Полученные сравнительные данные на одной методической платформе представляют несомненный интерес для определения влияния различных факторов (температуры, концентрации ПАВ, структуры молекулы ПАВ, соотношения олеата натрия и синтетических фосфатов) на термодинамические характеристики.

Для характеристики синергизма между компонентами бинарной смеси автор использует расчетную величину $\beta^{(1)}$, тем сильнее синергизм между компонентами бинарной смеси.

Автор привела в автореферате значения энергии Гиббса, энтальпии и энтропии образования смешанных мицелл бинарных смесей олеата натрия и фосфатов этоксилированных алифатических и ароматических соединений при различных температурах на основе сравнения полученных величин энтальпии смешанных мицелл ПАВ автор делает вывод о термодинамически более выраженном взаимодействии олеата натрия с фосфатами ароматических соединений. По существу изложения материала в автореферате есть следующие замечания.

ОТЗЫВ

ВХ. № 31 ОТ 14.05.25
АУ УС

1. В то же время далее автор возвращается к анализу влияния параметра взаимодействия $\beta^{(1)}$ между молекулами ПАВ в мицелле на флотационную активность бинарной смеси по отношению к мономинеральной фракции фторапатита $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$. Однако на завершающем графике (рис. 13) проведена зависимость степени извлечения апатита от концентрации смеси ПАВ и отсутствует анализ и выводы о влиянии либо параметра взаимодействия либо энтальпии смешения ПАВ на целевой показатель извлечения.
2. Также необходимо обоснование в привязке к проведенным исследованиям и полученным термодинамическим величинам вывода о наибольшей селективности по отношению к фторапатиту бинарных смесей олеата натрия с фосфатами алифатических этоксилированных спиртов, а не с фосфатами этоксилированных ароматических соединений
3. На рисунке 13 представлена зависимость степени извлечения P_2O_5 в модельном флотационном опыте для мономинеральной фракции апатит-нефелиновой руды фактически от двух переменных: мольного отношения фосфатов этоксилированных спиртов к олеату натрия и концентрации бинарной смеси ПАВ. Для однозначного вывода об оптимальных параметрах собирательной смеси – ее концентрация и соотношение компонентов – необходимо привести индивидуальные зависимости или показать оптимум в 3хмерной системе координат.
4. При анализе расчетных величин энергии Гиббса на межфазной границе сделан вывод о наименьших значениях энергии Гиббса для олеата натрия и ПАВ с бензольным кольцом в углеводородном радикале (Astolan PE40). Однако в дальнейшем из исследований степени извлечения P_2O_5 фосфаты этоксилированных ароматических соединений исключены. Необходимо дать пояснение.

В целом приведенные в настоящем отзыве замечания не умаляют научной новизны работы и ее теоретической и практической значимости.

Диссертация «Физико-химические параметры адсорбционных слоев олеата натрия и этоксилированных эфиров фосфорной кислоты», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Горбачева Александра Андреевна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Заместитель руководителя
аппарата ПАО ФосАгро, к.т.н.

Левин Борис Владимирович

«07» мая 2025 г.

М.П.

ПАО «ФосАгро»

Почтовый адрес: Москва, Ленинский пр-т, 55/1, стр.1

Официальный сайт в сети Интернет: www.phosagro.ru

эл. почта: info@phosagro.ru

телефон: 8 (495) 232-96-89