

В диссертационный совет Д212.263.02
при ФГБОУ ВО «Тверской
государственный университет»

Отзыв

официального оппонента, проф., д.т.н. Медведева Александра Сергеевича
на диссертационную работу Пичугиной Анны Игоревны на тему:
«Кинетика гидролитического растворения сульфида никеля (II)»,
представленную на соискание учёной степени кандидата химических наук по
специальности 02.00.04 – «Физическая химия»

Диссертация посвящена исследованию кинетики растворения сульфида никеля в растворах серной, азотной кислот и пероксида водорода. Актуальность её состоит в том, что впервые так детально исследовано взаимодействие сульфида никеля с серной, азотной кислотами и пероксидом водорода с использованием разработанной в СССР методики дискового растворения, позволяющей обеспечить равнодоступность реагентов к реакционной поверхности и уточнить кинетические параметры процессов, что вносит существенный вклад в химию соединений никеля.

К научной новизне, по моему мнению, следовало бы в первую очередь отнести то, что впервые так методически грамотно исследована кинетика химического взаимодействия сульфида никеля с выбранными реагентами, на основании чего предложены уравнения, позволяющие определять удельные, то есть отнесённые к единице площади поверхности, скорости растворения.

Что касается практической новизны работы, то, хотя она именно для технологической реализации полученных результатов отражена слабо, но эти результаты представляют интерес для учебных курсов неорганической и

физической химии технических университетов, поскольку их достоверность не вызывают сомнений. Основные положения работы опубликованы в 16 печатных работах, в том числе в 4-х статьях изданий, рекомендуемых ВАК, и доложены на 5-ти международных конференциях.

Оценивая работу в целом, отмечаю, что в первой главе «Обзор литературных источников и постановка задачи исследования» детально рассмотрены вопросы, связанные с описанием современных методов планирования эксперимента и математического моделирования кинетики процессов растворения. Рассмотрены теоретические положения кинетики растворения сульфидов металлов и проанализированы литературные источники. Автором определены основные цели и задачи исследования.

Вторая глава «Методы исследования процессов растворения сульфида никеля (II)» посвящена описанию методов, применяемых для всестороннего изучения кинетики растворения сульфида никеля (II). К ним относятся: метод вращающегося диска, переменноточковой полярографии, атомно-абсорбционного анализа, рентгенофазового анализа, рентгенофотоэлектронной спектроскопии и сканирующей зондовой микроскопии. Этот раздел дает полное представление об экспериментальной стороне диссертационной работы.

В третьей, наиболее наукоёмкой главе «Гидролитическое и окислительное растворение сульфида никеля (II)» представлены экспериментальные результаты и проведено их обсуждение. Дан сравнительный анализ влияния концентрации, температуры, частоты вращения диска и продолжительности взаимодействия на удельную скорость перехода никеля в раствор. Получены адекватные математические модели процессов растворения сульфида. Приведены результаты исследования состава и структуры α -NiS.

И, наконец, в четвёртой главе «Влияние катионов Fe^{3+} и Cu^{2+} на скорость растворения сульфида никеля (II) в азотной кислоте» автором проведена оценка влияния катионов железа (III) и меди (II) Fe^{3+} и Cu^{2+} на удельную скорость

растворения сульфида никеля в растворах азотной кислоты. Автором получены математические модели этих процессов, проведена их физико-химическая интерпретация, установлены режимы взаимодействия, выявлены лимитирующие стадии и предложены схемы взаимодействия.

В заключительной главе сформулированы основные результаты и выводы, полученные в диссертационной работе. Полученные Пичугиной А.И. результаты являются новыми, а выводы – обоснованными.

Подытоживая, хочу отметить, что работа производит благоприятное впечатление. Выполнен большой объём экспериментальной работы с привлечением современных методик и приборов для физико-химических исследований. Автор работы показала высокую квалификацию физико-химика.

Вместе с тем при прочтении диссертации и автореферата, который полностью отражает её суть, возникли некоторые замечания.

1. Изучение зависимости чего-то от чего-то не является научной новизной, а математическое планирование – лишь инструмент для сокращения количества экспериментов.
2. Предложены схемы взаимодействия сульфида никеля с реагентами и предполагаемые механизмы, но прямого обоснования им в автореферате, и в диссертации нет.
3. В работе используется метод вращающегося диска, впервые предложенный чл. корр. РАН Левичем В.Г. в пятидесятых годах прошлого века для изучения электрохимических процессов, но ни в автореферате, ни в диссертации уравнения Левича нет. Кроме того, поскольку процесс растворения сульфида никеля в серной кислоте «протекает в кинетическом режиме» (стр. 7 автореферата), то это означает, что лимитирует скорость химического взаимодействия сульфида никеля с серной кислотой. Для этого случая уравнение Левича неприменимо.
4. Для всех случаев растворения сульфида никеля порядок процесса по реагентам равен нулю. А как это объяснить? Если адсорбционным насыщением поверхности, то, причём здесь дисковый метод? Думаю, что взят слишком большой расход реагентов и поэтому скорость от концентрации не зависит.

5. Каталитическое влияние ионов меди и железа на растворение сульфида никеля в азотной кислоте не доказано.
6. Получены математические модели, позволяющие рассчитать удельные скорости растворения сульфида никеля в разных реагентах, но что они дают для практики – не ясно. По моему мнению, азотную кислоту и пероксид водорода никто и никогда для выщелачивания сульфидных никелевых концентратов использовать не будет – во-первых, дорого, а во-вторых, как бороться с «лисьим хвостом» при использовании безавтоклавных процессов?

В заключение хочу отметить, что отмеченные замечания не умаляют достоинства диссертационной работы.

На основании изложенного считаю, что данная диссертационная работа соответствует требованиям пункта 9 «Положения о присуждении научных степеней», утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013г. №842, а её автор Пичугина Анна Игоревна заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 «Физическая химия».

Официальный оппонент,
профессор, д.т.н., трижды победитель
Гранта ISSEP в области химии,
заслуженный работник высшей школы РФ
А.С. Медведев _____

15.03.2016 г.

Медведев Александр Сергеевич
105554, Москва, 9-я Парковая, дом 6,
корп. 1, кв. 43.
Тел. (+7) 903-194-57-88,
тел/факс (+7) 495-465-59-19,
E-mail: medvedev@splav.dol.ru

