

622.7(075) А 161

Абрамов А. А. Собрание сочинений. Т. 7 : Флотация. Реагенты-собиратели : учеб. пособие для вузов / А.А. Абрамов. – Москва : Горная книга, 2012. – 654 с. : ил. – ISBN 9785986722917.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие

Часть I. ТРЕБОВАНИЯ К РЕАГЕНТАМ-СОБИРАТЕЛЯМ И МЕХАНИЗМ ИЗМЕНЕНИЯ ИХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Глава I. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВОЙСТВ РЕАГЕНТОВ-СОБИРАТЕЛЕЙ ВО ФЛОТАЦИИ

I.1. Назначение реагентов-собирателей

I.1.1. Сущность флотационного разделения минералов

I.1.2. Механизм гидрофобизации минеральной поверхности реагентом-собирателем

I.2. Классификация и общая характеристика реагентов-собирателей

I.3. Условия адсорбции ионов и молекул собирателя на поверхности раздела минерал-вода

I.3.1. Строение двойного электрического слоя (ДЭС) на поверхности раздела минерал-раствор

I.3.2. Влияние электрохимических характеристик поверхности раздела минерал-раствор на структуру гидратных слоев и степень ее гидрофобности

I.3.3. Влияние электрохимических характеристик поверхности раздела минерал-раствор на значение, адсорбцию ионов и молекул реагентов

I.4. Механизм и закономерности адсорбции ионов и молекул флотационных реагентов на поверхности раздела минерал-раствор

I.5. Формы адсорбции реагентов-собирателей на поверхности раздела минерал-раствор и структура адсорбционного слоя

I.6. Гидрофобизирующая способность форм сорбции реагентов-собирателей на минеральной поверхности

Глава II. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ АДсорбЦИОННОГО СЛОЯ СОБИРАТЕЛЯ НА ПОВЕРХНОСТИ ФЛОТИРУЕМОГО И ДЕПРЕССИРУЕМОГО МИНЕРАЛОВ

II.1. Требования известных гипотез флотации

II.2. Требования теории минерализации пузырьков при флотации

II.3. Сущность новой гипотезы флотации и оценка ее достоверности

II.4. Принципы физико-химического моделирования оптимальных условий образования необходимого адсорбционного слоя собирателя на поверхности флотлируемого и депрессируемого минералов

Глава III. СИЛЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЛИЯНИЯ ВНУТРИ-И МЕЖМОЛЕКУЛЯРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ФЛОТАЦИОННУЮ АКТИВНОСТЬ РЕАГЕНТОВ-СОБИРАТЕЛЕЙ

III.1. Характеристика свойств атомов

III.2. Характеристика межатомных связей

III.2.1. Ионная связь

III.2.2. Ковалентная связь

III.2.3. Металлическая связь

III.2.4. Молекулярная связь

III.2.5. Донорно-акцепторная связь

III.2.6. Смешанные связи

- III.2.7. Промежуточные связи
- III.2.8. Координационные связи и числа атомов
- III.3. Характеристика связей в молекулах реагентов-собирателей
- III.4. Силы и закономерности влияния внутримолекулярных взаимодействий на физико-химические свойства и флотационную активность реагентов-собирателей
 - III.4.1. Силы, определяющие характер внутримолекулярных взаимодействий
 - III.4.2. Закономерности влияния внутримолекулярного взаимодействия на физико-химические свойства реагентов-собирателей
 - III.4.3. Влияние физико-химических свойств реагентов-собирателей, обусловленных внутримолекулярным взаимодействием, на их флотационную активность
- III.5. Силы и закономерности влияния межмолекулярных взаимодействий на физико-химические свойства и флотационную активность реагентов-собирателей
 - III.5.1. Силы межмолекулярных взаимодействий
 - III.5.1.1. Ориентационное взаимодействие
 - III.5.1.2. Индукционное (деформационное) взаимодействие
 - III.5.1.3. Дисперсионные силы (или силы Ван-дер-Ваальса-Лондона)
 - III.5.1.4. Водородная связь
 - III.5.2. Закономерности влияния межмолекулярных взаимодействий на физико-химические свойства реагентов-собирателей
 - III.5.2.1. Влияние длины углеводородного радикала
 - II 1.5.2.2. Влияние структурной изомерии органических соединений на их химические и физико-химические свойства
 - III.5.2.3. Влияние пространственной изомерии (ненасыщенности углеводородного радикала) органических соединений на их физико-химические свойства
 - III.5.3. Влияние внутри- и межмолекулярного взаимодействия гетерополярных реагентов-собирателей на их флотационную эффективность

Часть II. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РЕАГЕНТОВ-СОБИРАТЕЛЕЙ И ИХ РЕГУЛИРОВАНИЕ

Глава IV. СУЛЬФИДРИЛЬНЫЕ СОБИРАТЕЛИ

- IV. 1. Область применения
- IV.2. Физико-химические свойства ксантогенатов
- IV. 3. Сравнительная характеристика физико-химических свойств и флотационной активности основных сульфидрильных собирателей
- IV.4. Конструирование новых сульфидрильных собирателей на основе существующих
 - IV.4.1. Ионогенные реагенты-собиратели
 - IV.4.2. Неионогенные реагенты-собиратели
 - IV.4.2.1. Реагенты-собиратели с лигандами S,S
 - IV.4.2.2. Собиратели с лигандами N,S
 - IV.4.2.3. Собиратели с лигандами O,S
 - IV.4.2.4. Механизм действия гетерополярных неионогенных реагентов-собирателей

Глава V. ОКСИГИДРИЛЬНЫЕ СОБИРАТЕЛИ

- V.1. Общая характеристика оксигидрильных собирателей и область их применения
 - V.1.1. Диссоциация и гидролиз
 - V.1.2. Понижение поверхностного натяжения на границе раздела фаз
 - V.1.3. Мицеллообразование
 - V.1.4. Солеобразование и комплексообразование
- V.2. Физико-химические свойства карбоновых кислот
 - V.2.1. Парафиновые насыщенные кислоты
 - V.2.2. Парафиновые ненасыщенные кислоты
 - V.2.3. Изопарафиновые кислоты

- V.2.4. Нафтенновые кислоты
- V.2.5. Смоляные кислоты
- V.3. Влияние заместителей атомов водорода и углерода в радикале молекул карбоновых кислот на их физико-химические свойства
 - V.3.1. Механизм влияния заместителей атома водорода на свойства кислот
 - V.3.2. Галогенсодержащие карбоновые кислоты
 - V.3.3. Кислородсодержащие заместители атома водорода в радикале молекулы карбоновых кислот
 - V.3.3.1. Кетокислоты
 - V.3.3.2. Оксикислоты
 - V.3.3.3. Дикарбоновые, сульфокрбоновые и нитрокарбоновые кислоты.
 - V.3.4. Заместители атомов углерода в радикале молекулы карбоновых кислот
- V.4. Влияние замещения центрального атома функциональной группы на другой атом
 - V.4.1. Органические производные серной кислоты
 - V.4.1.1. Алкилсульфоновые кислоты и алкилсульфонаты
 - V.4.1.2. Алкилсульфаты
 - V.4.2. Органические производные фосфорной кислоты
 - V.4.3. Органические производные мышьяковой кислоты
 - V.4.4. Органические производные борной и кремниевой кислот
 - V.4.5. Органические производные азотной кислоты (нитроновые кислоты)
- V.5. Комплексообразующие реагенты-собиратели
 - V.5.1. Реагенты-собиратели с кислородсодержащими лигандами O,O
 - V.5.1.1. Многоатомные фенолы
 - V.5.1.2. Дикетоны
 - V.5.1.3. Алифатические эфиры карбоновых кислот
 - V.5.2. Реагенты-собиратели с кислородсодержащими лигандами и азотом в функциональной группе
 - V.5.2.1. Гидроксаматы
 - V.5.2.2. Нитросоединения
 - V.5.3. Реагенты-собиратели, содержащие в лигандах донорные атомы азота и кислорода
 - V.5.3.1. Аминокислоты
 - V.5.3.2. Гетероциклические соединения
 - V.5.3.3. Оксимы
 - V.5.3.4. Диоксимы
 - V.5.3.5. Медиаланы и сарказиды
 - V.5.3.6. Амиды и гидразиды

Глава VI. КАТИОННЫЕ РЕАГЕНТЫ-СОБИРАТЕЛИ

- VI.1. Общая характеристика катионных реагентов-собираателей и область их применения
- VI.2. Физико-химические свойства аминов
 - VI.2.1. Электронная структура аминов
 - VI.2.2. Растворимость аминов
 - VI.2.3. Кислотно-основные свойства аминов
 - VI.2.4. Гидролиз и состояние амина в растворе
- VI.3. Механизм действия аминов при флотации
 - VI.3.1. Свойства аминов, определяющих характер их адсорбции на поверхности минералов
 - VI.3.2. Влияние характера сорбции ионов и молекул амина на флотирваемость минералов
 - VI.3.3. Механизм формирования оптимальной для флотации структуры сорбционного слоя собирателя

VI.3.4. Закономерности сорбции катионных собирателей и флотации минералов

VI.3.4.1. Влияние электрического заряда поверхности минерала на адсорбцию собирателя

VI.3.4.2. Влияние потенциала поверхности минералов на их флотируемость

Глава VII. НЕИОНОГЕННЫЕ СОБИРАТЕЛИ: УГЛЕВОДОРОДЫ И КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ

VII.1. Общая характеристика и область применения неионогенных углеводородов и кислородсодержащих соединений

VII.2. Физико-химические свойства неионогенных углеводородов и кислородсодержащих соединений и механизм их взаимодействия на поверхности раздела фаз

VII.2.1. Система масло-вода

VII.2.2. Система масло-вода-воздух

VII.2.3. Система масло-вода-минерал

VII.2.4. Система масло-вода-воздух-минерал

Глава VIII. ПРИНЦИПЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ СЕЛЕКТИВНЫХ РЕАГЕНТОВ-СОБИРАТЕЛЕЙ

VIII.1. Сущность селективности при флотации минералов

VIII.2. Условия селективного взаимодействия функциональной группы собирателя с элементами кристаллической решетки минералов

VIII.3. Требования к физической форме сорбции собирателя

VIII.4. Требования к конструированию селективных реагентов-собирателей

Часть III. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕАГЕНТОВ-СОБИРАТЕЛЕЙ ПРИ ФЛОТАЦИИ

Глава IX. НОМЕНКЛАТУРА И ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ РЕАГЕНТОВ-СОБИРАТЕЛЕЙ И ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

IX.1. Сульфгидрильные собиратели

IX.2. Оксигидрильные собиратели

IX.3. Катионные собиратели

IX.4. Неионогенные собиратели

IX.5. Пенообразователи

Глава X. ОПТИМИЗАЦИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ СОБИРАТЕЛЯ В ПУЛЬПЕ И СТАБИЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ФЛОТАЦИИ

X.1. Физико-химическое моделирование минимально необходимой концентрации собирателя при флотации минералов и оценка достоверности ее значений

X.1.1. Минимально необходимая концентрация сульфгидрильных собирателей при флотации

X.1.1.1. Расчет значений рН нулевого заряда окисляющейся поверхности сульфидных минералов

X.1.1.2. Состояние поверхности и расчет концентрации потенциалопределяющих ионов в условиях окисления сульфидных минералов

X.1.1.3. Физико-химические модели необходимой концентрации собирателя при флотации сульфидных минералов

X.1.2. Минимально необходимая концентрация оксигидрильных собирателей при флотации

X.2. Оценка влияния дефектов и электрофизических характеристик минералов на значение минимально необходимой концентрации собирателя при их флотации

X.2.1. Характеристика дефектов кристаллической решетки минералов

X.2.2. Влияние дефектов структуры минералов и их окисления на значение

минимально необходимой концентрации собирателя

X.2.3. Влияние различия в электрофизических свойствах минералов на значение минимально необходимой концентрации собирателя

X.3. Влияние температуры пульпы на необходимую концентрацию собирателя при флотации минералов

X.4. Автоматический контроль и регулирование расхода собирателя при флотации руд на обогатительных фабриках и стабилизация процесса

Глава XI. ПОВЫШЕНИЕ СЕЛЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЯ СОБИРАТЕЛЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗДЕЛЕНИЯ МИНЕРАЛОВ ПРИ ФЛОТАЦИИ

XI.1. Использование различий в оптимальных значениях pH флотации минералов

XI.2. Обеспечение необходимых значений окислительно-восстановительного (Eh) потенциала при разделении минералов

XI.2.1. Механизм изменения физико-химических свойств сульфидных минералов в присутствии растворенного в воде кислорода

XI.2.2. Методы обеспечения необходимых значений окислительно-восстановительного потенциала пульпы при флотации сульфидных минералов

XI.3. Применение энергетических воздействий на флотационную систему

XI.4. Обеспечение оптимальных условий использования неорганических реагентов-модификаторов

XI.4.1. Оптимальные условия карбонатной флотации при обогащении фосфатных руд

XI.4.2. Оптимальные условия депрессии флотации сульфидов железа в циклах флотации сульфидных минералов с сульфгидрильными собирателями

XI.5. Использование свойств органических реагентов-полимеров

XI.5.1. Особенности свойств органических реагентов-полимеров

XI.5.2. Комбинирование высокомолекулярных реагентов-модификаторов с неорганическими солями при флотации с сульфгидрильными собирателями

XI.5.3. Комбинирование высокомолекулярных реагентов-модификаторов с различной чувствительностью к растворимым солям при флотации с оксигидрильными собирателями

XI.5.4. Комбинирование высокомолекулярных модификаторов с различным флокулирующим и гидрофилизирующим действием при флотации с катионными собирателями

XI.6. Обеспечение соответствия геометрических, стереохимических и электронных параметров собирателя и поверхности флотируемых или депрессируемых минералов

XI.6.1. Модификация поверхности флотируемых или депрессируемых минералов реагентами-модификаторами

XI.6.2. Сочетание различных по назначению и химическому составу реагентов

XI.6.3. Комбинирование исходных и химически модифицированных органических модификаторов

XI.7. Применение селективных пенообразователей

XI.7.1. Физико-химические свойства реагентов-пенообразователей

XI.7.2. Регулирование селективности реагентов-пенообразователей комбинированием неионогенных низкомолекулярных ПАВ и созданием новых реагентов

XI.7.3. Особенности действия реагентов-пенообразователей в засоленных средах

Глава XII. ОПТИМИЗАЦИЯ СОРБЦИОННОГО СЛОЯ СОБИРАТЕЛЯ НА ПОВЕРХНОСТИ ФЛОТИРУЕМЫХ МИНЕРАЛОВ И ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ФЛОТАЦИИ

XII.1. Сущность и направления интенсификации процесса флотации минералов

XII.2. Очистка поверхности извлекаемых минералов и предотвращение образования

на ней метаморфоз других минералов и соединений

XII.3. Нейтрализация электрофизических особенностей флотируемых минералов

XII.3.1. Электрохимическое окисление основного собирателя

XII.3.2. Применение смеси ксантогенатов

XII.3.3. Применение добавок неионогенных гетерополярных реагентов к основному собирателю

XII.3.4. Применение добавок неионогенных (аполярных) реагентов (углеводородов) к основному собирателю

XII.3.4.1. Влияние крупности капель (дисперсности) эмульсии

XII.3.4.2. Влияние вязкости и времени перемешивания

XII.3.4.3. Влияние характера ПАВ при эмульгировании углеводородов

XII.4. Регулирование процесса образования надмолекулярных структур реагентов-собирателей

XII.4.1. Сущность и цель регулирования процесса образования надмолекулярных структур реагентов-собирателей

XII.4.2. Направления комбинирования органических соединений во флотации

XII.4.2.1. Комбинирование труднорастворимых реагентов-собирателей с ПАВ, образующими истинные растворы в воде

XII.4.2.2. Комбинирование реагентов одного гомологического ряда, отличающихся молекулярной массой (величиной радикала) или наличием двойных связей (или изомерии) в углеводородных радикалах

XII.4.2.3. Комбинирование реагентов-аналогов, имеющих одинаковое назначение, но различное химическое строение

XII.4.3. Принципы комбинирования гидрофобных органических соединений

XII.4.3.1. Обоснование необходимого состава оксигидрильного собирателя для интенсификации процесса флотации молибден-шеелитовых руд

XII.4.3.2. Комбинирование реагентов для интенсификации процесса флотации оталькованных сульфидных руд

XII.4.3.3. Обоснование необходимого состава оксигидрильного собирателя для интенсификации процесса обратной анионной флотации железных руд

XII.4.3.4. Комбинирование реагентов для интенсификации процесса флотации редкометаллических руд с использованием гидроксамовых кислот

Список литературы

Приложение

Алфавитно-предметный указатель