

Омский Государственный университет им. Ф.М.
Достоевского

Кафедра неорганической химии

**ФЛОТАЦИОННЫЕ РЕАГЕНТЫ,
ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ФЛОТАЦИИ РУД
РЕДКИХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ**



Головченко К. К.
2 курс, ХХМ-601-О
Научный руководитель:
Голованова О.А., проф.,
д.Г.-М.Н.

Омск 2017

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФЛОТАЦИИ

- При переработке руд редких металлов флотация является одним из основных процессов. К примеру, литиевые и бериллиевые руды, содержащие тонковкрапленные минералы, обогащают только флотацией.
- При обогащении коренных танталит-колумбитовых и микролитовых руд и доводке черновых концентратов накапливаются мелкие фракции, обогащенные ценными минералами. Флотационное извлечение тантала и ниобия из этих фракций наиболее эффективно.
- Урановые руды перерабатывают в основном гидрометаллургическими процессами, но предварительное обогащение иногда осуществляется методом прямой или обратной флотации.

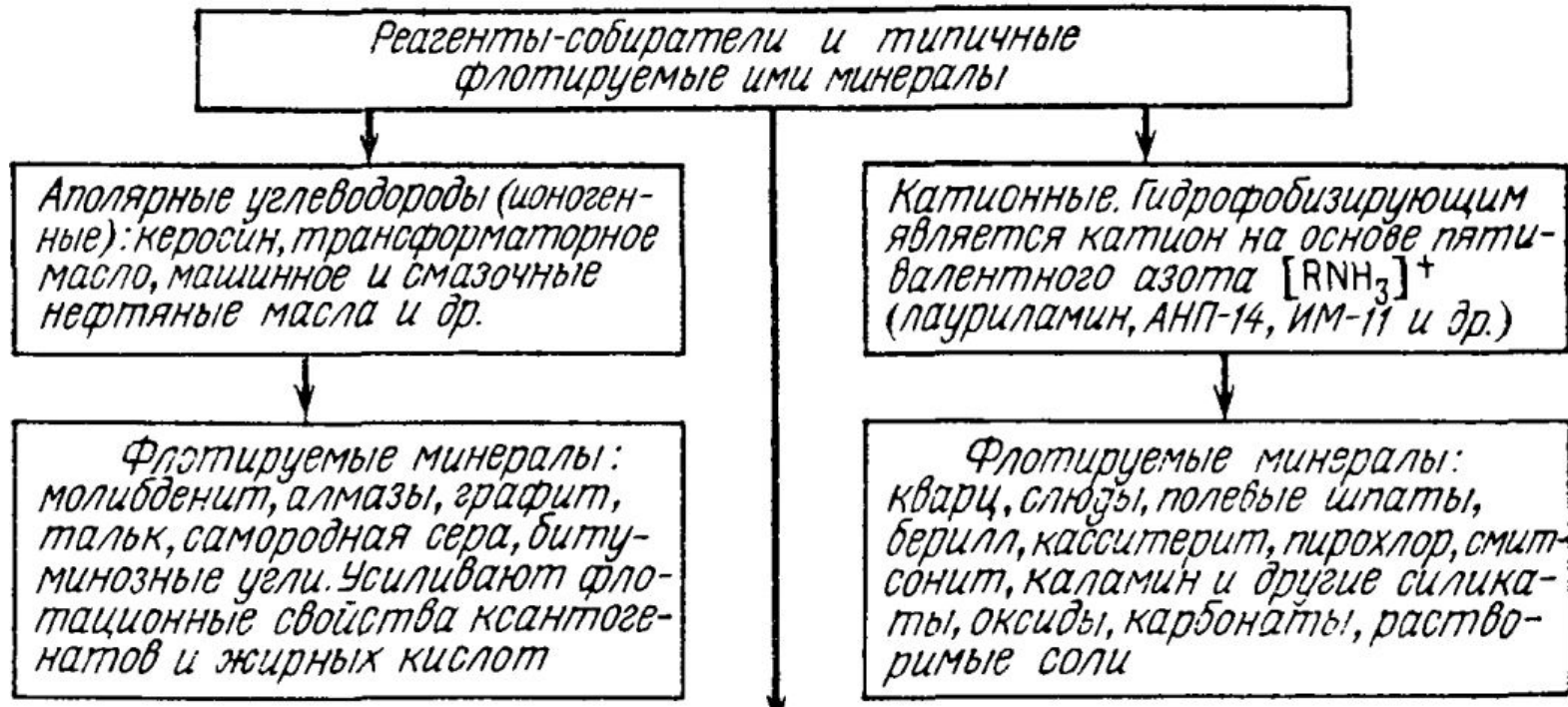
ПЕРЕРАБОТКУ ТРУДНООБОГАТИМЫХ РУД РЕДКИХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ВЕДУТ ПО СЛЕДУЮЩИМ СХЕМАМ:

- многостадийная и селективная флотация для непосредственного выделения ценных минералов из руд;
- флотация ценных минералов из руд после предварительной кислотной или щелочной обработки их с целью удаления с поверхности минералов посторонних примесей и изменения свойств поверхностей;
- основная флотация и последующая обработка кислотами, щелочами и другими реагентами первичных флотационных концентратов перед их доводкой; флотация для извлечения попутных компонентов: пирита, сульфидов (меди, свинца, никеля) или апатита, флюорита, слюды, полевых шпатов и др.;
- комбинированная схема, предусматривающая получение бедных флотационных концентратов с последующей химико-металлургической переработкой;
- комбинированная схема, предусматривающая гравитационное или флотационное получение грубых концентратов с последующей доводкой их методами обратной флотации, флотагравитации, магнитной и электростатической сепарации, гравитации, химической обработки и др.;
- флотация очень тонкого свободного золота и золота совместно с сульфидными минералами в коллективный концентрат.

ВИДЫ ФЛОТАЦИОННЫХ РЕАГЕНТОВ

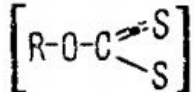
- ▣ АНИОННЫЕ РЕАГЕНТЫ-СОБИРАТЕЛИ
- ▣ КАТИОННЫЕ И КОМПЛЕКСНООБРАЗУЮЩИЕ СОБИРАТЕЛИ
- ▣ АПОЛЯРНЫЕ СОБИРАТЕЛИ
- ▣ РЕАГЕНТЫ-ПЕНООБРАЗОВАТЕЛИ
- ▣ РОЛЬ СЕЛЕКТИВНОЙ ФЛОКУЛЯЦИИ ПРИ ФЛОТАЦИИ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ ШЛАМОВ
- ▣ РЕАГЕНТЫ-РЕГУЛЯТОРЫ ФЛОТАЦИИ

КЛАССИФИКАЦИЯ РЕАГЕНТОВ-СОБИРАТЕЛЕЙ



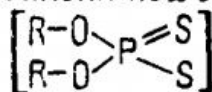
Анионные собиратели. Гидрофобизирующим ионом является:

Анион на основе двухвалентной серы



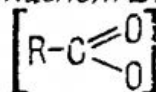
(ксантогенаты – этиловый, бутиловый, амиловый и др.)

Анион на основе двухвалентной серы



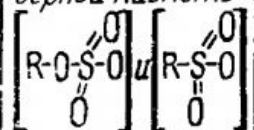
(дитиофосфаты – крезоловый, кэтиленоловый, этиловый и др.)

Анион на основе органических кислот и их мыл:



(олеиновая кислота, олеат натрия, нафтеновые кислоты, мылонафт, талловое масло)

Анионы на основе серной кислоты



(алкилсульфаты, алкилсульфонаты)

Флотлируемые минералы:

сульфиды меди, свинца, цинка, железа, никеля, сурьмы, молибдена, самородные металлы

карбонаты и сульфаты меди, свинца после их сульфидизации

Флотлируемые минералы:

сульфиды тяжелых металлов и самородные металлы применяются совместно с ксантогенатами

Флотлируемые минералы:

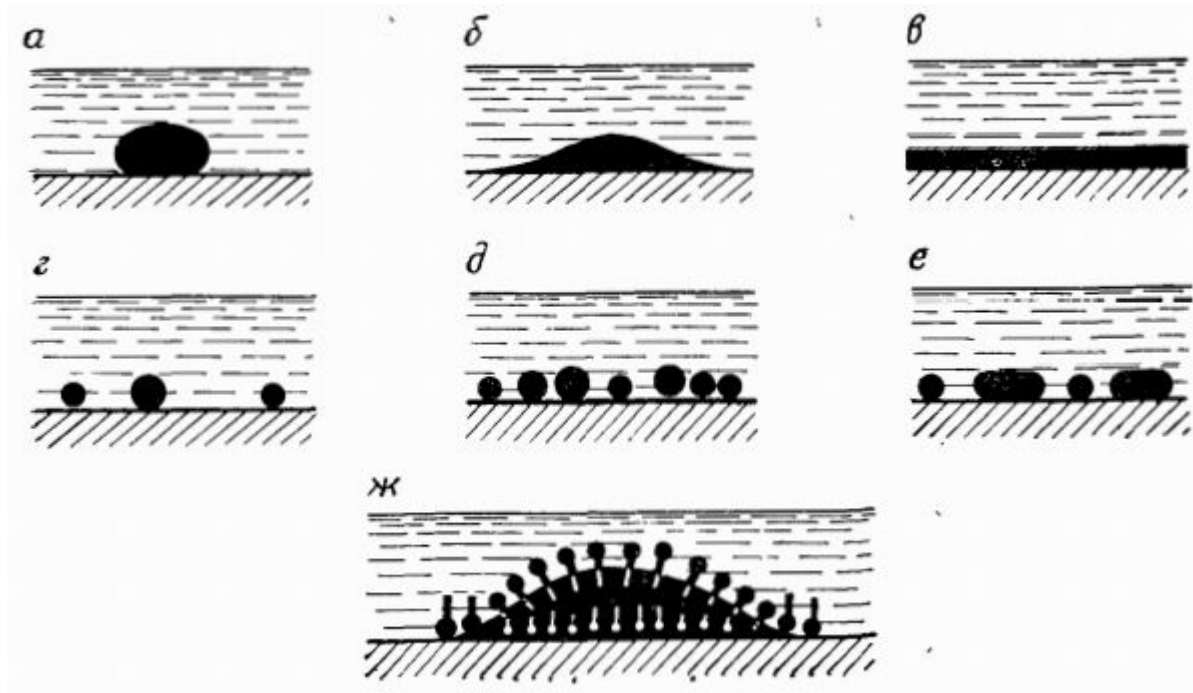
кальцит, флюорит, швелит, касситерит, пироклор, циркон, рутил, ильменит и другие рудные минералы

полевые шпаты, кварц и минералы породы (силикаты) после активации поливалентными катионами

Флотлируемые минералы:

барит, флюорит, в кислой среде: пироклор, циркон, ильменорутил

СХЕМА ЗАКРЕПЛЕНИЯ АПОЛЯРНОГО СОБИРАТЕЛЯ НА ПОВЕРХНОСТИ МИНЕРАЛА (ПО В. И. КЛАССЕНУ):



а-в -стадии растекания капли аполярного реагента на поверхности минерала;
г-е - слияние смежных капель с образованием пленки; ж- схема расположения молекул гетерополярного собирателя в капле аполярного реагента.

КОМПЛЕКСНООБРАЗУЮЩИЕ СОБИРАТЕЛИ

- Комплексообразующие собиратели - органические вещества- образуют труднорастворимые соединения с катионами тяжелых металлов. Эти реагенты могут быть более селективными, чем многие из известных анионных и катионных собирателей.
- Хорошие результаты показали многие комплексообразующие собиратели: так, ареоновые кислоты - при флотации оловянных руд; диметилглиоксим и дифенилглиоксим - при флотации никелевых, железных и медно-никелевых руд; купферон - при флотации оловянных вольфрамовых, танталониобиевых и других руд; 8-оксихинолин - при флотации пирохлоровых руд.
- В США нашли промышленное применение комплексообразующие собиратели, специфичные для бериллиевых минералов. Их применяют при флотации фенакитовых, бертрандитовых и других руд.

РЕАГЕНТЫ-ПЕНООБРАЗОВАТЕЛИ

- ❑ Пенообразователи представляют собой гетерополярные поверхностно-активные вещества, способные адсорбироваться на поверхности раздела фаз вода-воздух.
- ❑ К реагентам-пенообразователям могут быть отнесены многие химические вещества, но наиболее эффективны органические реагенты, имеющие в своем составе полярную часть в виде гидроксила, карбоксила, карбонила, аминогруппы, сульфогруппы, которые обеспечивают хорошую растворимость вспенивателя в воде. Хорошими пенообразователями являются спирты, содержащие не менее шести атомов углерода. Многие реагенты-пенообразователи обладают одновременно и собирательными свойствами.
- ❑ В отличие от реагентов-собирателей, которые должны обладать селективными свойствами при флотации определенного типа руд и минералов, пенообразователи часто с одинаковым успехом могут быть применены, например, как при флотации сульфидных, так и несульфидных минералов.

РОЛЬ СЕЛЕКТИВНОЙ ФЛОКУЛЯЦИИ ПРИ ФЛОТАЦИИ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ ШЛАМОВ

- Исследования использования эффекта селективной флокуляции были начаты П. А. Ребиндером. Далее другими авторами было показано, что флокуляция интенсивно влияет на скорость и селективность флотации, особенно тонкодисперсных частиц.
- Разработан способ селективной агрегации касситеритовых шламов с применением модифицированного полиакриламида с функциональными группами гидроксамовой и карбоксильной кислот.

РЕАГЕНТЫ-РЕГУЛЯТОРЫ ФЛОТАЦИИ

- Регуляторами являются такие органические и неорганические реагенты, которые способны изменять флотуемость минералов. Реагенты-активаторы, закрепляясь на минералах, улучшают адсорбцию собирателя и гидрофобизацию; реагенты-подавители предотвращают адсорбцию или десорбируют закрепившийся собиратель с поверхности минералов.
- С помощью щелочных или кислотных реагентов-регуляторов изменяют pH флотационной пульпы, химический состав применяемых реагентов-собирателей, а также нейтрализуют действие неизбежных ионов пульпы и изменяют физические и химические свойства поверхностей некоторых минералов.
- Основная цель применения реагентов-регуляторов заключается в улучшении флотуемости одних минералов и ухудшении или полной депрессии других для обеспечения наиболее эффективной селективной флотации.

ДЕЙСТВИЕ СОЛЕЙ ПОЛИВАЛЕНТНЫХ МЕТАЛЛОВ НА ПРОЦЕСС ФЛОТАЦИИ СВОДИТСЯ К СЛЕДУЮЩЕМУ:

- при флотации, например, кварца, полевых шпатов анионными собирателями типа олеиновой кислоты соли, закрепляясь на поверхности минералов (с образованием олеатов меди, железа и др.), активируют их флотацию. Они могут также ухудшить флотацию легкофлотируемых минералов, например, таких, как кальцит, флюорит, циркон, касситерит при закреплении на них соединений железа;
- взаимодействуя с собирателями (и другими реагентами), они образуют в пульпе химические труднорастворимые соединения, например, олеаты железа, предотвращая тем самым закрепление собирателя на поверхности минералов и их флотацию. Следовательно, наличие солей в пульпе повышает расход собирателя, необходимый для флотации, предотвращая закрепление его на поверхности минерала;
- соли поливалентных металлов обычно изменяют рН пульпы и ионный состав и тем самым изменяют свойства собирателя и флотируемость минералов. В щелочной среде они образуют гидроксиды металлов и другие соединения в виде твердой фазы.

БЛАГОДАРИЮ ЗА ОКАЗАННОЕ ВНИМАНИЕ!