Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. XLII, вып. 3, 1963 г.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ФЛОТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ НЕКОТОРЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЕЙ (АНАЛИТИЧЕСКИХ РЕАКТИВОВ)

Б. В. Ивановский

Применение в качестве флотационных реагентов — собирателей ряда используемых в аналитической химии органических реактивов [1] заслуживает серьезного внимания. Флотационные свойства этих веществ обусловлены содержанием в их составе определенных функциональных групп, обладающих способностью образовывать внутрикомплексные соединения. Эти вещества благодаря содержанию в их составе определенных функциональных групп обладают способностью к образованию внутрикомплексных соединений, чем обусловливаются и их флотационные свойства.

Действие функциональных групп можно сравнить с некоторыми реакциями, протекающими между неорганическими соединениями [2]. На действие органических реактивов особенно сильное влияние оказывает pH среды. Катионы, соли которых гидролизуются уже при малых значениях pH, способны и с содержащими энольный гидроксил органическими соединениями взаимодействовать при высокой кислотности. Катионы, соли которых гидролизуются в меньшей степени, реагируют удовлетворительно в менее кислой среде.

Действие органических реактивов, содержащих группу SH, можно сравнивать с действием H_2S. Влияние pH в этом случае и при осаждении сульфидов будет аналогичным [2].

Влияние ионов H^+ и OH^- на флотацию констатировано неоднократно. Адсорбируясь на поверхности минерала, эти ионы влияют на устойчивость гидратных слоев и изменяют гидратированность его поверхности. Гидрофобность поверхности минерала, от которой зависит его флотируемость, представляет суммарный эффект гидрофобизующего действия собирателя и гидратирующего других ионов, одновременно сорбированных поверхностью минерала [3].

Немаловажную роль играет и структура функциональной группы собирателя. Эта группа закрепляется на поверхности минерала и образует подобие внутрикомплексного соединения с тем или иным из ионов поверхности. В этом случае pH среды также может оказывать воздействие на эффективность собирателя, в известной степени регулируя и направляя течение процесса.

С целью предварительной оценки флотационных свойств нескольких органических комплексообразователей — аналитических реактивов — были поставлены опыты на искусственных смесях. Смеси составлялись из 50 *г* кварца с 2 *г* штуфных минералогических образцов: в одном случае богатом халькопиритом (содержавшим 21,47% меди), в другом — купритом (содержавшим 41,2% меди). Таким образом, содержа-

ние меди в исходной кварцево-халькопиритной смеси составляло 0,82%, в кварцево-купритной 1,58%. Образцы, содержавшие рудные минералы, предварительно измельчались до —150 *меш;* крупность кварца составляла —80 + 200 *меш.*

Флотация производилась в лабораторном аппарате НИГРИзолото емкостью 100 *г.* Все реагенты — разбавленные водные растворы. Пульпа перемешивалась с реагентами во флотационном аппарате при закрытом воздушном кране в течение 5 *мин.* Время флотации во всех случаях 15 *мин.* Вспенивателем служил ксиленол (30 *мг/л*).

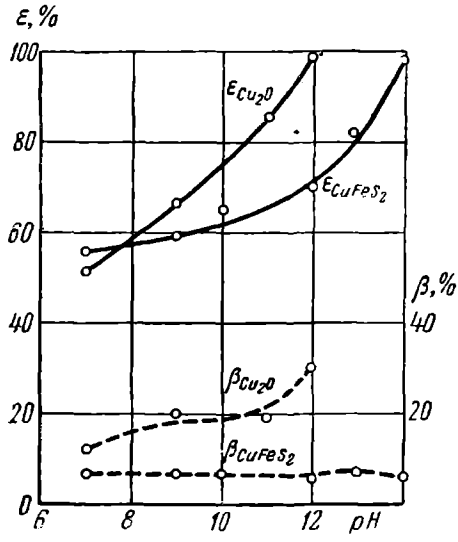
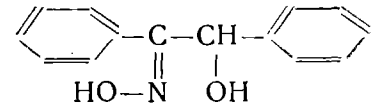


Рис. 1. Извлечение ε и содержание β меди при флотации бензоиноксимом минеральных смесей: кварцево-купритной и кварцево-халькопиритной

После флотации концентрат взвешивался и в нем иодометрическим методом определялось содержание меди [4].

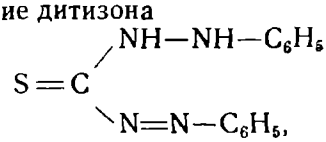
Представляет интерес действие бензоиноксима



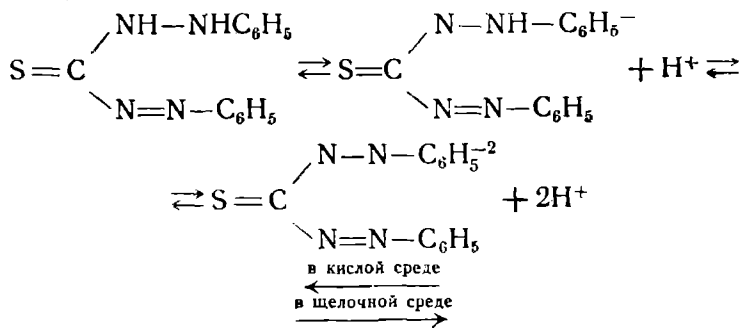
обладающего, как и другие оксимы, слабокислотными свойствами: водород гидроксильной группы может замещаться металлом. Щелочная среда, очевидно, способствует процессу диссоциации этой слабой кислоты, вследствие чего эффективность флотации в этих условиях должна быть выше, чем в нейтральной среде. Закрепление собирателя на поверхности минерала должно быть представлено в виде CuR_2.

Флотация бензоиноксимом (рис. 1) производилась как со смесями, содержащими халькопирит, так и со смесями с купритом. Количество собирателя во всех случаях 100 *мг/л,* значение pH варьировалось. Значения pH<7 достигалось прибавлением в пульпу серной кислоты, pH>7 — едкого натра.

Любопытно действие дитизона



проявляющего свойства двухосновной кислоты и способного давать два ряда солей (в кислой среде — кислые, а в щелочной — средние).



Дитизон способен образовывать с ионами многих металлов внутрикомплексные соли, которые осаждаются при различных значениях pH [5]. Можно предположить, что и закрепление дитизона на поверхности минерала может в значительной степени зависеть от pH среды, причем повышение щелочности должно способствовать закреплению молекулы дитизона на поверхности минерала.

Как показали опыты (рис. 2, *а*), при флотации дитизоном халькопирит-содержащей смеси при постоянном pH в щелочной среде извлечение меди значительно выше, чем в нейтральной, при практически одинаковых содержаниях в концентратах. Это хорошо согласуется с вы-

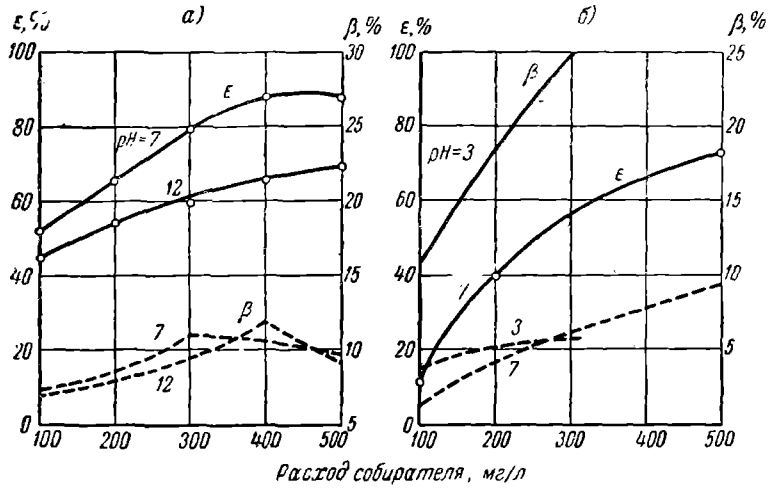
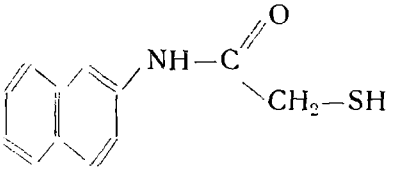


Рис. 2. Извлечение ε и содержание β меди при флотации дитизоном (*а*) и тионалидом (*б*) халькопирит-содержащей смеси в нейтральной и кислой средах при различных значениях pH

сказанным положением о влиянии щелочности на закрепление дитизона на поверхности минерала.

Значительный интерес представляет оценка флотационных свойств комплексообразователей, содержащих функциональные группы SH. Действие таких соединений напоминает действие сероводорода, осаждающего в кислой среде ионы As^{3+}, Sb^{3+}, Sn^{2+}, Cu^{2+} и др. [2].

В аналогичных условиях, образуя внутрикомплексные соединения, реагирует с ними тионалид



Закрепление молекул тионалида на поверхности медного минерала можно представить как образование соединения CuR_2.

В связи с вышеизложенным опыты флотации халькопирит-содержащей смеси тионалидом показывают высокие коллектирующие свойства тионалида в кислой среде (рис. 2, *б*). Однако избирательность его действия на медные минералы ниже по сравнению с нейтральной средой, где при более низком извлечении получаются концентраты с более высоким содержанием меди.

ВЫВОДЫ

1. Органические соединения, применяемые в аналитической химии в качестве реагентов — осадителей ионов меди, обладают одновременно определенными флотационными коллектирующими свойствами.

2. На флотацию этими реагентами испытанных медных минералов положительное влияние оказывает выбор среды, близкой по значению pH к условиям, применяемым в аналитической химии для осаждения ионов меди.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ивановский Б. В. Опыты флотации синтетических смесей кварц-касситерит при совместных загрузках купферона и анизарина. Изв. вузов. Цветные металлы, 1960, № 5.

2. Кузнецов В. И. Основы действия органических реактивов, применяемых в неорганическом анализе. Журн. аналит. химии, 1947, т. II, вып. 2.

3. Глембоцкий В. А., Классен В. И., Плаксин И. Н. Флотация. Госгортехиздат, 1961.

4. Файнберг С. Ю. Анализ руд цветных металлов. Металлургиздат, 1953.

5. Кузнецов В. И. Органические реактивы. Журн. аналит. химии, 1957, т. 12, вып. 5.