



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 1293116

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:
"Способ выделения тяжелых металлов"

Автор (авторы): Скрылев Лев Дмитриевич, Костик Владимир Викторович, Бабинец Стелла Константиновна и Пурич Александр Николаевич

Заявитель: **ОДЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И. И. МЕЧНИКОВА**

Заявка № 3864891

Приоритет изобретения 24 декабря 1984г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР

1 ноября 1986г.

Действие авторского свидетельства распространяется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Комитета

Начальник отдела



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3864891/31-26
(22) 24.12.84
(46) 28.02.87. Бюл. № 8
(71) Одесский государственный университет им. И.И.Мечникова
(72) Л.Д.Скрылев, В.В.Костик, С.К.Бабинец и А.Н.Лурич
(53) 328.349(088.8)
(56) Т.Ф.Полторанина и др. Выделение металлов из разбавленных растворов методом ионной флотации - Обогащение руд, 1964, т.51, № 3, с.11-13.
(54) СПОСОБ ВЫДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ
(57) Изобретение относится к способам выделения тяжелых металлов и может быть использовано для выделения или разделения, например, ионов ко-

бальта, никеля, металлической ртути из разбавленных технологических растворов. Целью изобретения является повышение степени выделения тяжелых металлов, снижение расхода реагента-собираателя и возможность его повторного использования. Способ выделения металлов осуществляют в процессе флотационной обработки реагентом-собираателем, в качестве которого используют суспендированный в воде твердый раствор алифатических карбоновых кислот, C_8 - C_{18} или абиетиновой кислоты в парафине при соотношении компонентов 1:20-30. Суспензию вводят в количестве 6-30 г на 1 г извлекаемого металла, при этом расход карбоновых кислот составляет 0,3-1,5 г/г металла. 1 з.п.ф-лы, 3 табл.

Изобретение относится к способам выделению тяжелых металлов, находящихся в воде в форме катионов или в тонкодиспергированном состоянии и может быть использовано для выделений или разделения, например, ионов Co^{2+} , Ni^{2+} , Hg^{2+} и металлической ртути из разбавленных технологических растворов, сточных вод предприятий черной и цветной металлургии, предприятий по производству хлора, едкого натра, красителей, углеводов, хлорвинила и люминесцентных материалов, а также гальванических производств, в которых для нанесения никелевых или кобальтовых химических покрытий используют ртутные стабилизирующие добавки.

Цель изобретения - повышение степени выделеня тяжелых металлов, сокращение расхода реагента-собирателя и обеспечение возможности его повторного использования.

Для осуществления способа корректируют значение pH воды, вводят реагент-собиратель. Воду перемешивают и в донные слои подают диспергированный воздух (пузырьки воздуха размером 200-300 мкм). В результате флотации на поверхность воды всплывает сублат - гидрофобный продукт взаимодействия извлекаемого металла с реагентом-собирателем, который удаляется механически. Реагент-собиратель представляет собой твердый раствор, полученный путем растворения алифатических карбоновых кислот C_8 - C_{18} или абетиновой кислоты в разогревом до жидкого состояния (50-70°C) парафине при соотношении компонентов 1:20-30. Реагент-собиратель используют в виде 2%-ной водной суспензии, полученной путем ультразвукового диспергирования его в небольшом количестве обрабатываемой воды. Суспензию вводят в очищаемую воду, pH которой 3-10,5, температура 20-25°C, из расчета 6-30 г твердой фазы суспензии на 1 г извлекаемого металла. Указанный расход суспензии обеспечивает наиболее экономичный расход карбоновых кислот 0,3-1,5 г на 1 г извлекаемого металла.

Для повторного использования реагента-собирателя необходимо путем последовательной обработки сублата горячим раствором щелочи или кислоты отделить выделенные из сточных вод

металлы и, тем самым, регенерировать собиратель.

Пример. В камеру флотационной машины помещают 1 л раствора, содержащего 25 мг кобальта, устанавливает pH=9-11 и добавляют водную суспензию собирателя, содержащую 0,75 г суспендированного твердого раствора пальмитиновой кислоты в парафине при соотношении компонентов 1:25. Раствор интенсивно перемешивают в течение 1 мин и 5 мин продувают диспергированным воздухом (размер пузырьков воздуха 200-300 мкм, расход воздуха 100 см³/мин). Накапливающийся на поверхности раствора сублат (содержащий извлекаемый компонент) удаляют механически.

Воду анализируют на содержание кобальта. Очищенный раствор содержит 0,5 мг/л кобальта, что соответствует степени его очистки на 98%.

Аналогичные опыты проводят при других соотношениях компонентов собирателя, используя абетиновую и другие карбоновые кислоты. Таким же образом проводят очистку растворов, содержащих 25 мг/л Ni^{2+} , Hg^{2+} или $\text{Hg}_{\text{мет}}$ (тонкодиспергированной металлической ртути). Полученные результаты представлены в табл.1.

Эффективность использования реагента-собирателя зависит от дифильных свойств молекул выбранного гомолога карбоновых кислот. Использование низких (например, $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{COOH}$) и высших ($\text{C}_{20}\text{H}_4\text{COOH}$ и выше) гомологов карбоновых кислот малоэффективно из-за того, что у первых преобладают гидрофильные свойства молекул, и они переходят из объема парафина в воду, а у вторых - гидрофобные, и они вместе с карбоксильной группировкой "втягиваются" в объем парафина.

Таким образом, эффективными в данном случае могут быть лишь карбоновые кислоты, дифильные свойства молекул которых сбалансированы, т.е. гомологи, содержащие 8-18 атомов углерода в углеводородном радикале (табл.2).

Влияние соотношения компонентов собирателя на степень извлечения кобальта показано в табл.3, в случае использования других гомологов карбоновых кислот, а также при извлечении никеля и ртути получены аналогичные результаты.

При очистке воды от кобальта известным способом с добавлением к обрабатываемому раствору, содержащему 25 мг/л кобальта, в качестве собирателя пальмитата натрия в виде 0,02%-го водного раствора флотационную обработку проводят в течение 20 мин. При этом образуется большое количество пенного продукта (20-30% от объема очищаемой воды). Конечная концентрация кобальта в очищаемой воде составляет 5-10 мг/л, что значительно превышает ПДК.

Предлагаемый способ позволяет в течение 5 мин производить очистку воды от тяжелых металлов на 99,9%. Достаточно полная очистка воды со значением pH 3,0-10,5 осуществляется при расходе 6-30 г собирателя, содержащего алифатические карбоновые кислоты или абнетиновую кислоту. Концентрация металла в очищенной воде составляет 0,01-0,25 мг/л. При использовании известного способа не удается

очистить воду до санитарных норм при большом расходе реагента. Кроме того, возникают определенные трудности при регенерации собирателя и концентрировании извлеченного продукта.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ выделения тяжелых металлов из сточных вод, включающий обработку реагентом-собирателем с последующей флотацией, отличающийся тем, что, с целью повышения степени выделения, сокращения расхода реагента-собирателя и обеспечения возможности его повторного использования в качестве реагента-собирателя используют суспендированный в воде твердый раствор алифатических карбоновых кислот $C_8 - C_{18}$ или абнетиновой кислоты в парафине при их соотношении 1:20-30.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что флотацию осуществляют при pH 3,0-10,5.

Т а б л и ц а 1

| Используемая в составе собирателя карбоновая кислота | Извлекаемый из раствора компонент | Устанавливаемое в растворе pH | Количество вводимого собирателя, г/л | Степень извлечения, % при следующих соотношениях компонентов собирателя | | |
|--|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---|------|------|
| | | | | 1:30 | 1:25 | 1:20 |
| Пальмитиновая | Co ²⁺ | 9-11 | 0,75 | 90 | 98 | 100 |
| Миристиновая | " | " | " | 97 | 100 | 99 |
| " | Ni ²⁺ | 8-9 | 0,7 | 94 | 100 | 92 |
| " | Hg ²⁺ | 8-10 | 0,8 | 89 | 95 | 93 |
| " | Hg _{мет.} | 2-4 | 0,4 | 98 | 100 | 94 |
| Каприловая | Co ²⁺ | 9-11 | 0,75 | 91 | 99,5 | 97 |
| " | Ni ²⁺ | 8-9 | 0,7 | 93 | 99,5 | 96 |
| " | Hg ²⁺ | 8-10 | 0,8 | 82 | 87 | 77 |
| " | Hg _{мет.} | 2-4 | 0,4 | 91 | 98,7 | 93 |
| Стеариновая | Co ²⁺ | 9-11 | 0,75 | 96 | 99,3 | 98 |
| " | Ni ²⁺ | 8-9 | 0,7 | 95 | 99 | 97 |
| " | Hg ²⁺ | 8-10 | 0,8 | 57 | 68,5 | 66 |
| " | Hg _{мет.} | 2-4 | 0,4 | 97 | 99,5 | 99 |

Продолжение табл. 1

| Используемая в составе собирателя карбоновая кислота | Извлекаемый из раствора компонент | Устанавливаемое в растворе рН | Количество вводимого собирателя, г/л | Степень извлечения, %, при следующих соотношениях компонентов собирателя | | |
|--|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--|------|------|
| | | | | 1:30 | 1:25 | 1:20 |
| Абиетиновая | Co ²⁺ | 9-11 | 0,75 | 100 | 100 | 98 |
| — | Ni ²⁺ | 8-9 | 0,7 | 99,5 | 100 | 98 |
| — | Hg ^{Al+} | 8-10 | 0,8 | 89 | 90 | 86 |
| | Hg _{нат} | 2-4 | 0,4 | 99 | 100 | 90 |

Таблица 2

Алифатические карбоновые кислоты (степень извлечения, %)

| | C ₅ H ₁₁ COOH | C ₈ H ₁₇ COOH | C ₁₀ H ₂₁ COOH | C ₁₂ H ₂₅ COOH | C ₁₄ H ₂₉ COOH | C ₁₆ H ₃₃ COOH | C ₁₈ H ₃₇ COOH | C ₂₀ H ₄₁ COOH |
|------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Co ²⁺ | 46 | 99,5 | 99,5 | 99,8 | 100 | 100 | 99,3 | 20 |
| Ni ²⁺ | 42 | 99,5 | 98,9 | 99,7 | 100 | 99,2 | 99,0 | 31 |
| Hg | 18 | 98,7 | 99,5 | 100,0 | 100 | 99,7 | 99,5 | 22 |

Таблица 3

| Используемая кислота | Степень очистки воды, % при соотношении компонентов | | | | | |
|----------------------|---|------|------|------|------|------|
| | 1:40 | 1:35 | 1:30 | 1:25 | 1:20 | 1:10 |
| Абиетиновая | 85 | 97 | 100 | 100 | 98 | 82 |
| Пальмитиновая | 68 | 75 | 90 | 98 | 100 | 96 |

Редактор И. Касарда Составитель Л. Алашера
 Техред Л. Олейник Корректор Т. Колб

Заказ 338/23 Тираж 852 Подписное
 ВНИИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4