



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 550568

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Государственный комитет Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий выдал настоящее свидетельство

Ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени Ленинградскому горному институту им. Г.В.Плеханова

на изобретение

**"Способ количественного определения концентрации флотореагентов"**

в соответствии с описанием изобретения и приведенной в нем формулой, по заявке № 2161470 с приоритетом от 8 августа 1975г.

автор ы изобретения: **указаны в описании**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Союза ССР

22 ноября 1976 г.

Председатель Госкомитета

Начальник отдела

Two handwritten signatures in black ink are present. The first signature is written over the title 'Председатель Госкомитета' and the second signature is written over the title 'Начальник отдела'. Both signatures are in a cursive style.



# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 550568

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 08.08.75 (21) 2161470/25

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.03.77. Бюллетень № 10

Дата опубликования описания 07.04.77

(51) М. Кл.<sup>2</sup> G 01N 27/52

(53) УДК 543.257(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

В. И. Златкин, А. Н. Маковский, А. Г. Краснов, В. Г. Крунчак,  
А. Г. Родичев, Э. С. Сорокин и Е. Г. Крунчак

(71) Заявитель

Ленинградский ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции  
и ордена Трудового Красного Знамени горный институт  
имени Г. В. Плеханова

## (54) СПОСОБ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ФЛОТОРЕАГЕНТОВ

1

Изобретение относится к способам контроля содержания флотореагентов в продуктах обогатительных фабрик и может быть использовано в химической, обогатительной и других отраслях промышленности.

Известны способы определения концентрации флотореагентов путем помещения отобранной пробы на кристалл осциллятора и измерения изменения частоты колебания электрического поля кристалла [1].

Известен также способ определения концентрации жирных кислот путем обработки исследуемой пробы избытком раствора  $KMnO_4$ , кипячении смеси и разделения насыщенных (неокисленных) жирных кислот от ненасыщенных (окисленных) путем перевода кислот в магниевые соли и растворения в воде (магниевые соли окисленных ненасыщенных жирных кислот растворимы в воде) [2].

Однако известный способ обладает недостатками: сам опыт длителен; нет возможности проводить непрерывно метод анализа (автоматизировать процесс); при кипячении растворов, содержащих избыток перманганата калия, происходит значительное разложение последнего с образованием  $MnO_2$ , что влияет на точность определения, результаты получаются с плохой воспроизводимостью (погрешность метода  $\pm 25\%$ ).

2

С целью упрощения создания условий непрерывности анализа, увеличения точности определения концентрации флотореагентов в качестве окислителя используют щелочной или нейтральный водный раствор обратимой окислительно-восстановительной системы (ОВС), содержащей одновременно окисленную и восстановленную формы, расход окислителя определяют по разнице значений окислительного потенциала этой системы до и после ее прибавки к пробе с флотореагентом.

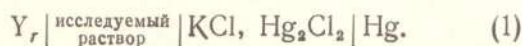
В качестве обратимой окислительно-восстановительной системы используют ферро—ферриценную систему.

На фиг. 1 приведена блок-схема одного из возможных устройств, реализующих предполагаемый способ; на фиг. 2 — зависимость скачка потенциала от концентрации флотореагента, содержащего, в частности, жирные кислоты.

Устройство выполнено из электродной ячейки 1, в которую помещены исследуемая проба в растворе обратимой окислительно-восстановительной системы 2, в которую помещен электрод 3 измерения, электрод 4 сравнения, соединение с измерителем 5 потенциалов, выход которого соединен с вторичным прибором 6. Перемешивание пробы и окислителя осуществляется магнитной мешалкой 7. В электродную ячейку 1 помещают раствор окисли-

тельно-восстановительной системы ферро—феррицианида калия или ферроферрициниты. Определение концентрации флотореагентов, содержащих жирные кислоты, производят следующим образом.

Приготавливают раствор, содержащий определенное количество щелочного или нейтрального водного раствора, обратимой окислительно-восстановительной системы (ОВС), содержащей одновременно окисленную и восстановительную формы пробы, в приготовленный раствор погружают электроды гальванического элемента



Измерение ЭДС электрода 3 проводится компенсационным методом. По достижении постоянного значения ЭДС в приготовленный раствор добавляют исследуемую пробу. Момент введения пробы фиксируют и принимают за начало отсчета времени. Величину ЭДС ( $\Delta\varphi_t$ ) измеряют через равные промежутки времени. В каждый момент времени количество окислителя, израсходованного на окисление (восстановление) может быть вычислено по формуле

$$\Delta\varphi_t = E_t - E_0 = 59 \lg \frac{C_{ox}^0 - x^t}{C_{red}^0 + x^t} - 59 \lg \frac{C_{ox}^0}{C_{red}^0},$$

где  $E_t$  — ЭДС электрода 3 в момент времени;  
 $E_0$  — ЭДС электрода 3 в момент начала отсчета;

$x^t$  — количество окислителя, прошедшее на окисление вещества в пробе.

Ошибка метода при соблюдении всех рекомендаций не превышает 3%.

Пример. Определение концентрации флотореагентов, содержащих жирные кислоты, например при флотации фосфорсодержащих руд; в качестве раствора ОВС используют щелочной раствор ферро—феррицианида калия  $[K_3Fe(CN)_6]$  и  $[K_4Fe(CN)_6]$  и берут 50 мм 0,01 н.  $K_3Fe(CN)_6$  и 50 мл 0,001 н.  $K_4Fe(CN)_6$ , приготовленные на 2н. NaOH, и заливают в электродную ячейку. При включении магнитной мешалки в данном растворе измеряют начальный окислительный потенциал  $E_0$  (280—400 мВ), далее добавляют 5 мл исследуемого раствора и через 5 мин измеряют  $E_t$  (100—

30 мВ)). Расчет восстановительной емкости производят по формуле (2). В промышленных условиях определение концентрации может быть осуществлено по градуировочным графикам, аналогичным представленным на фиг. 2, по скачку потенциала  $\Delta\varphi = E_t - E_0$  (35—100 мВ). Использование предлагаемого способа позволяет сократить время определения концентрации флотореагентов, содержащих в частности жирные кислоты, увеличить точность определения (погрешность опыта не превышает 3%), сократив время анализа, кроме того, он может быть использован в качестве датчика системы автоматического управления процессов флотации.

### Формула изобретения

Способ количественного определения концентрации флотореагентов, содержащих, в частности, жирные кислоты, путем обработки исследуемой пробы окислителем при перемешивании в течение фиксированного времени с последующим определением расхода окислителя, отличающийся тем, что, с целью упрощения и создания условий непрерывности анализа, в качестве окислителя вводят водный раствор обратимой окислительно-восстановительной системы, содержащей одновременно окисленную и восстановленную форму, и расход окислителя определяют по разнице значений окисленного потенциала этой системы до и после ее добавки к пробе.

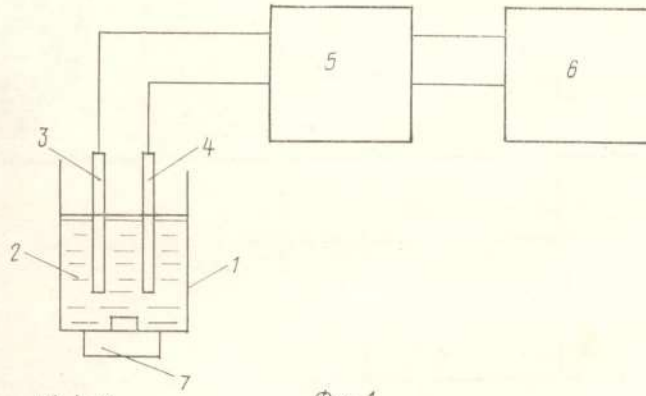
2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что в качестве обратимой окислительно-восстановительной системы используют раствор ферро—феррицианида калия.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что в качестве обратимой окислительно-восстановительной системы используют ферро—феррицианидную систему.

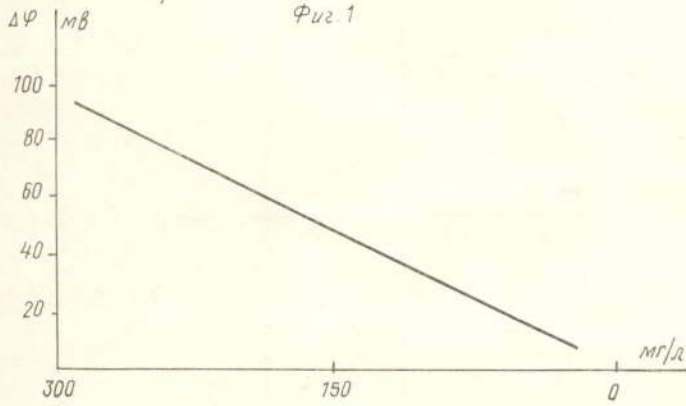
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Патент Великобритании № 1373110, кл. G 01 N 27/00, опубл. 1974.

2. Б. Н. Тютюнников. Химия жиров, М., 1966, с. 540.



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель И. Фузеина

Редактор Т. Янова

Техред Л. Гладкова

Корректор Л. Денискина

Заказ 624/3

Изд. № 284

Тираж 1054

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР  
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2