

Илле ИОХАННЕС

ФЛОТАЦИЯ ТАНТАЛА ИЗ ТАРТРАТНЫХ, ОКСАЛАТНЫХ
И ПЕРОКСИДНЫХ РАСТВОРОВIlle JOHANNES. TANTAALI FLOTEERIMINE TARTRAAT-, OKSALAAT- JA PEROKSIIDLANUSTEST
Ille JOHANNES. FLOTATION OF TANTALUM FROM TARTRATE, OXALATE AND PEROXIDE
SOLUTIONS

(Представил И. Клесмент)

В предыдущей работе [1] представлены результаты исследования флотации ниобия из тартратных, оксалатных и пероксидных растворов в диапазоне pH 1—12. Данные о флотации близкого по химическим свойствам ниобию тантала в литературе отсутствуют. Поведение как ниобия так и тантала в водных растворах очень сложно. Их характерное свойство — склонность к образованию различных гидролизованных полимерных форм и комплексных ионов. Наиболее распространенными комплексообразователями для предотвращения тантала и ниобия от гидролиза служат фтористый водород, перекись водорода, винная и щавелевая кислоты. Известно [2], что тантал находится в виннокислой среде при pH 2—4 и 8—9 в виде анионных комплексов $[\text{TaO}(\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6)_2]^-$ и $[\text{TaO}(\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6)_3]^{3-}$, а при pH 4—8 в виде коллоидных частиц. Оксалатные комплексы тантала $[\text{TaO}_2(\text{C}_2\text{O}_4)]^-$, $[\text{Ta}(\text{C}_2\text{O}_4)_5]^-$, $[\text{Ta}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$, $[\text{TaO}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^-$, $[\text{Ta}(\text{C}_2\text{O}_4)_2(\text{OH})_2]^-$, $[\text{TaO}(\text{C}_2\text{O}_4)_2(\text{OH})_3]$ и др. образуются, по данным И. М. Гибало [2], только в слабокислой среде, а по данным Я. Г. Горощенко [3], и в щелочной среде. О пероксидных соединениях тантала известно [4], что в щелочной среде образуются перекисные ионы TaO_8^- , а в кислой среде — высокопрочные комплексы, устойчивые в широких пределах концентраций кислоты. Цель настоящей работы — изучить флотируемость тантала из тартрат-, оксалат- и пероксидсодержащих растворов в широком интервале pH среды.

Экспериментальная часть

Исходные растворы готовились обработкой пятиокиси тантала смесью фтористой и серной кислот, последующим выпариванием фтористого водорода и растворением остатка в растворе соответствующего комплексообразователя. Концентрация тантала во флотируемых растворах составляла $5 \cdot 10^{-4}$ г-атом/л, концентрации винной и щавелевой кислот — 0,5 и перекиси водорода — 1,5%, т. е. в пределах, гарантирующих полное связывание тантала в комплексное соединение. Величина pH растворов регулировалась в пределах 1—12 прибавлением серной

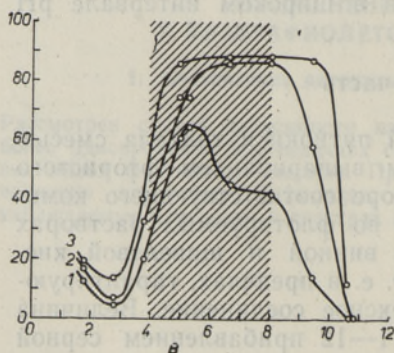
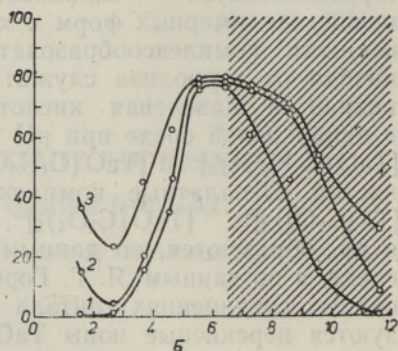
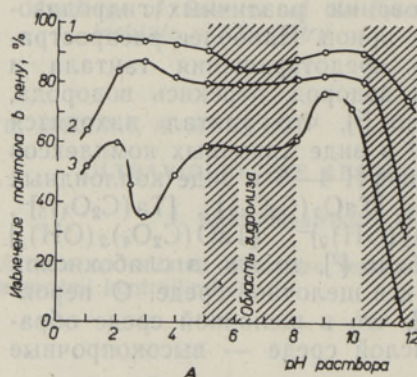
кислоты или гидроокиси натрия. В качестве собирателей прибавлялись растворы додеканата натрия или гидрохлорида додециламина (0,1 М). Степень извлечения тантала в пену определялась по его содержанию в исходном и остаточном после флотации растворах экстракционно-фотометрическим методом с родамином Ж [2].

Флотация проводилась в день приготовления исходных растворов и регулирования pH среды. В оксалатных растворах сразу после повышения pH до 6,6 и выше образовывалась белая муть. Тартратные и пероксидные растворы в день приготовления по всему исследованному диапазону pH среды были прозрачны, но через двое суток первые помутнели в пределах pH 5,2—8,1 и выше 10,3, а вторые — в пределах pH 3,9—8,0. Очевидно, в условиях образования мути процесс гидролитической полимеризации превалирует над комплексообразованием.

Результаты опытов

При применении анионного собирателя додеканата натрия при всех изученных комплексообразователях по всему исследованному диапазону pH среды тантал в пену не извлекался. Следовательно, аналогично ниобию [1], в тартратных, оксалатных и пероксидных растворах катионных флотируемых форм тантала не существует. При применении же катионного собирателя гидрохлорида додециламина тантал извлекался в пену в широком интервале величин pH среды в течение 1—2 минут. Зависимости извлечения тантала в пену от pH среды для каждого комплексообразователя приводятся на рисунке. По этим данным можно заключить:

1) в тартратных растворах у тантала обнаруживается флотоактивность



Влияние pH на извлечение тантала в пену из растворов, содержащих $5 \cdot 10^{-4}$ г-атом/л тантала и различные комплексообразователи (А — винная кислота 0,5%; Б — щавелевая кислота 0,5%; В — перекись водорода 1,5%) при добавлении гидрохлорида додециламина в количествах: 1 — $2,5 \cdot 10^{-4}$ моль/л; 2 — $1 \cdot 10^{-3}$ моль/л; 3 — $3 \cdot 10^{-3}$ моль/л.

в пределах рН 1,0—10,5. В слабокислой и щелочной средах извлечение тантала в пену составляет около 90, а в области гидролитической полимеризации (рН 5—8) на 15—20% меньше. Аналогичное явление наблюдается при флотации ниобия [1];

2) в оксалатных растворах наибольшей флотоактивностью обладают формы тантала, существующие непосредственно перед областью рН его гидролитической полимеризации (5,5—6,5). Для флотации полимерной мути тантала требуется вдвое больше амина, чем для флотации его анионных оксалатных комплексов. Около рН 3 флотоактивность оксалатных комплексов тантала, в отличие от оксалатных комплексов ниобия [1], резко падает;

3) в пероксидных растворах тантала, аналогично растворам ниобия [1], наибольшей флотоактивностью обладает полимерная муть тантала в слабокислой среде. Флотоактивны и существующие в нейтральных и слабощелочных растворах до рН 9 анионные комплексы, но для их флотации амина требуется больше, чем для флотации мути;

4) существенной разницы во флотируемостях тантала и ниобия из тарtratных, оксалатных и пероксидных растворов не обнаружено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иоханнес И. К. Флотация ниобия из тарtratных, оксалатных и пероксидных растворов. — Изв. АН ЭССР. Хим., 1981, т. 30, № 1, с. 34—37.
2. Гибало И. М. Аналитическая химия ниобия и тантала. М., 1967.
3. Горощенко Я. Г. Химия ниобия и тантала. Киев, 1965, с. 474.
4. Морачевский Ю. В., Церковницкая И. А. Основы аналитической химии редких элементов. Л., 1980, с. 145.

*Институт химии
Академии наук Эстонской ССР*

Поступила в редакцию
11/IX 1981