

## ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ УЛЬТРАМИКРОПРИМЕСЕЙ В КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЯХ

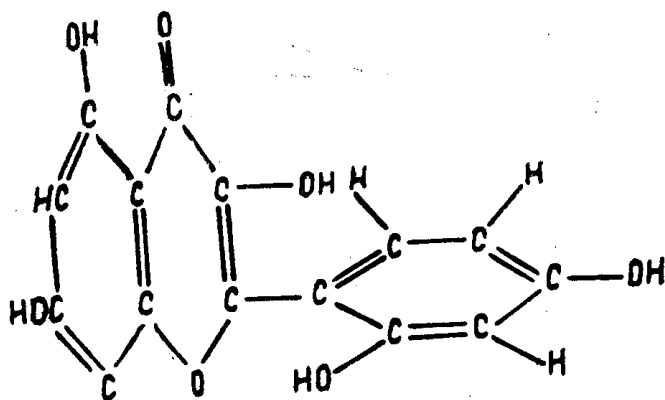
Л. М. ПОСКРЕБЫШЕВА, А. А. КАПЛИН, Б. А. КУБРАК

(Представлена научным семинаром кафедры физической химии)

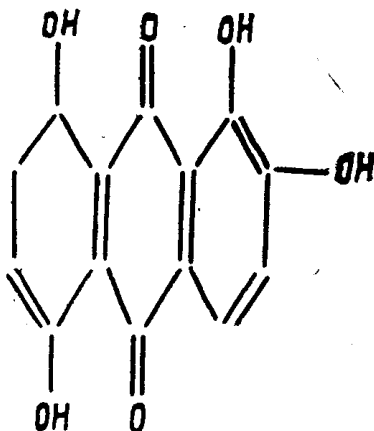
Электрические параметры полупроводниковых приборов и их стабильность зависят от состояния поверхности полупроводника, меняющейся в результате физических и химических процессов, протекающих на ней [1].

Способ удаления (десорбция) примеси с поверхности прибора зависит как от ее химического состава, так и от состояния, в каком примесь выделилась на поверхности. Наилучшими десорбентами для большей части примесей являются комплексообразователи.

В качестве комплексообразователей используются морин и хинализарин. Морин, или 3, 5, 7, 2, 4 — пентаоксифлавоон — оксипроизводное флавона [2], — желтое кристаллическое вещество с температурой плавления 290°С. Растворим в воде, в спирте, в разбавленных кислотах и щелочах, имеет формулу (см. слева).

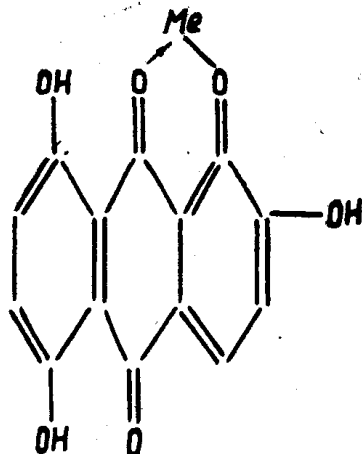


Хинализарин, или 1, 2, 5, 8 — тетраоксиантрахинон (ализариновый бордо) [2], имеет структурное строение:



Хинализарин кристаллизуется в красных ромбических иглах (температура плавления  $275^{\circ}\text{C}$ ), легко возгоняется. В воде хинализарин нерастворим, немного растворяется в спирте; как фенол он легко растворяется в едких щелочах, давая интенсивно окрашенные красно-фиолетовые растворы.

С атомами тяжелых металлов хинализарин образует комплексные соединения, в которых атом металла входит в структуру пяти- или шестичленных циклов, например:



Поскольку в настоящее время на предприятиях полупроводниковой промышленности не имеется высокочувствительных методов контроля чистоты вышеуказанных комплексообразователей, то целью нашей работы являлось исследование по разработке методик определения ряда примесей тяжелых металлов (Cu, Pb, Cd, In, Zn) в растворах комплексообразователей методом АПН с чувствительностью  $10^{-5}$ — $10^{-6}\%$ .

Исследования проводились в обычной полярографической ячейке, в качестве катода использовался ртутный пленочный электрод, анода — графит. При разработке амальгамно-полярографических методик одним из наиболее важных этапов является выбор оптимального фонового электролита. Прежде всего, была исследована возможность определения примесей с проведением полярографирования непосредственно в растворах морины и хинализарина.

Приготовление хинализарина проводится растворением навески (0,1 г) кристаллического вещества в литре перегнанной воды в щелочной среде. При переходе к нейтральной среде хинализарин приобретает буроватую окраску и выпадает в осадок в виде красных хлопьев. В кислой среде хинализарин находится в растворенном состоянии и имеет оранжевую окраску. Но в связи с тем, что в кислой среде невозможно определение одновременно всех пяти элементов (электроокисление цинка происходит в области разряда ионов водорода), была изучена зависимость анодного тока исследуемых элементов от концентрации щелочи NaOH в растворе. Оказалось, что наибольшая чувствительность изучаемых элементов наблюдается при щелочности раствора 0,4 н.

Раствор морины получается растворением навески 0,1 г в 100 мл изопропилового спирта и добавлением к полученному раствору 900 мл горячей воды ( $60$ — $70^{\circ}\text{C}$ ) при легком перемешивании до полного растворения. В связи с тем, что в щелочной среде кадмий и индий мешают определению друг друга, все исследования проводились в нейтральной среде в присутствии KCl.

На данных фонах для выбора условий проведения анализа были получены следующие зависимости:

1. Высота анодного пика элемента — потенциал электролиза.

2. Высота анодного пика элемента — время электролиза.

3. Высота анодного пика элемента — концентрация ионов металла в растворе.

На основании проведенных исследований и полученных зависимостей были разработаны амальгамно-полярографические методики определения ряда примесей в растворах комплексообразователей, используемых в технологии полупроводниковых приборов для очистки поверхностей полупроводников.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Г. П. Пека. Физика поверхности полупроводников. Изд. Киевского университета, 1967.

2. А. Е. Чичибабин. Основные начала органической химии. Госхимиздат, 1958.

---