

Х.Я. Левитман, Л.В. Лаптева

## ФОТОТУРБИДИМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ ПЛАТИНЫ (1У) РУБЕАНОВОДОРОДНОЙ КИСЛОТОЙ

Многочисленное и разнообразное применение платины и ее соединений в современной технике вызывает необходимость в разработке достаточно быстрых, точных и удобных методов ее аналитического определения.

Большой интерес представляет изучение возможности аналитического использования реакции взаимодействия платины (1У) с рубеановодородной кислотой ( $\text{NH}_2 - \text{CS} - \text{CS} - \text{NH}_2$  сокращенно  $\text{RNH}_2$ ), в результате которой образуются интенсивно окрашенные золи, достаточно устойчивые в присутствии соответствующих стабилизаторов.

Рубеановодородная кислота отвечает условиям, предъявляемым к исходному веществу: легко очищается перекристаллизацией; титрованный раствор  $\text{RNH}_2$  может быть приготовлен по точной навеске; титр раствора остается неизменным в течении длительного времени.

Фототурбидиметрическое титрование платины (1У) рубеановодородной кислотой проводилось с учетом тех оптимальных условий, которые были установлены в процессе изучения реакции взаимодействия платины с  $\text{RNH}_2$  [1], а именно: солянокислая среда,  $\text{pH} = 2,3$ ; длина волны применяемого света  $\lambda = 460$  нм; концентрация стабилизатора — 0,02% и нагревание реагирующей смеси на кипящей водяной бане в течении трех минут.

Определение платины методом турбидиметрического титрования сводилось к следующему: в кювету вводятся 4 мл  $\text{HCl}$  0,02 м; 0,4 мл 0,5% раствора желатина и определенный объем 0,001 м  $\text{H}_2[\text{PtCl}_6]$ . Содержимое кюветы доводилось водой до объема 10 мл и перемешивалось. После прибавления из микробюретки титрованного раствора  $\text{RNH}_2$  для ускорения взаимодействия реагентов и установления постоянной величины светопоглощения реагирующая смесь погружалась в кипящую водяную баню, после чего проводилось измерение величины

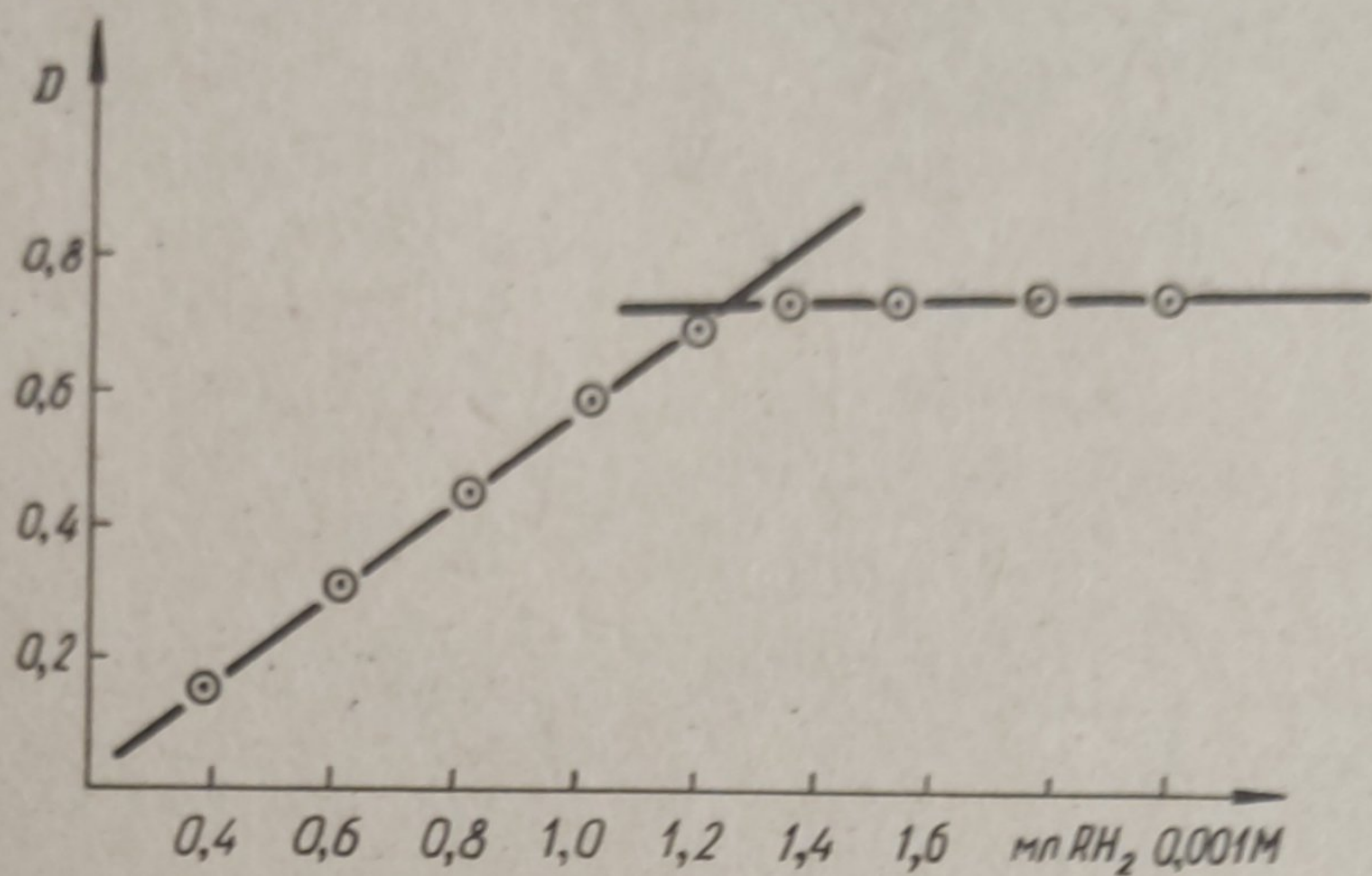


Рис. 1. Турбидиметрическое титрование платины рубеноводородной кислотой.

оптической плотности раствора на кварцевом спектрофотометре СФ-4 при  $\lambda = 460$  нм относительно воды.

Полученные результаты наносились на график D (миллилитры реагента). Эквивалентная точка четко выявилась по пересечению ветвей кривых титрования (рис. 1). Данные по определению платины рубеноводородной кислотой приведены в табл. 1.

Табл. 1. Данные по определению платины.

мг Pt /10 мл		Ошибка	
взято	найдено	абсолютная, мг	относительная, %
0,06828	0,06889	+0,00061	0,87
0,08779	0,08741	-0,00038	0,43
0,09754	0,09789	-0,00035	0,35
0,1073	0,1067	-0,00060	0,54
0,1268	0,1264	-0,00040	0,31

Для установления воспроизводимости определения была проведена статистическая обработка семи параллельных титрований 0,60 мл 0,001 м раствора  $H_2[PtCl_6]$  рубеноводородной кислотой. Получены следующие данные:

Число опытов $n$	— 7
Введено Pt мг/10 мл, $X$	— 0,1170
Среднее арифметическое найденного значения $\bar{x}$	— 0,1164
Дисперсия $S^2$	— $39,3 \cdot 10^{-8}$
Средняя квадратичная ошибка среднего арифметического $S_{\bar{x}}$	— $2,36 \cdot 10^{-4}$
Коэффициент Стьюдента $t_{0,95}$	— 2,45
Точность прямого определения $\epsilon_{0,95}$	— 0,00058
Вероятная относительная погрешность $\pm \frac{\epsilon_{0,95}}{\bar{x}} 100\%$	— 0,49

Чувствительность реакции по определению платины рубеноводородной кислотой выражалась гаммовым показателем абсолютной чувствительности [2].

При pH - 2,3 и  $\lambda$  - 460 нм гаммовый показатель абсолютной чувствительности реакции платины (1У) с  $RH_2$  равен 0,052, что по классификации В.И. Кузнецова позволяет отнести данную реакцию к категории чувствительных.

По сводным данным Ксавьера [3] с рубеноводородной кислотой реагируют ионы, часто сопутствующие платине. Представляло интерес выяснить мешающее влияние этих сопутствующих платине ионов при ее турбидиметрическом определении.

Были определены гаммовые показатели абсолютной чувствительности продуктов взаимодействия  $RH_2$  с сопутствующими

Табл. 2. Относительная чувствительность реагента к сопутствующим платине ионам.

$S_{\text{отн.}} = S_{\text{pt}^{+4}} / S_{\text{меш. иона}}$						
Fe <sup>+++</sup>	Cu <sup>++</sup>	Cu <sup>++</sup> +5 мл 0,005 М трилона Б	Pb <sup>..</sup>	Ni <sup>..</sup>	Pd <sup>..</sup>	Rh <sup>+++</sup>
S	0,86	S	S	S	0,98	13,0

ми ионами и найдены показатели относительной чувствительности реагента к примесям [4].

Исследования показали, что определению платины (1У) рубеановодородной кислотой не мешают ионы  $Fe^{+++}$ ,  $Pb^{++}$ ,  $Ni^{++}$ . Мешают определению ионы  $Cu^{++}$ ,  $Pd^{++}$  и  $Rh^{+++}$ . Мешающее влияние ионов меди устраняется добавлением к реагирующей смеси раствора трилона Б.

Результаты эксперимента приведены в табл. 2.

### В ы в о д ы

1. Выявлена возможность турбидиметрического определения платины (1У) рубеановодородной кислотой и установлены оптимальные условия титрования.

2. Определен гаммовый показатель абсолютной чувствительности реакции взаимодействия платины (IV) с  $RH_2$ .

3. Изучено влияние на результаты анализа сопутствующих платине ионов и определена относительная чувствительность реактива к мешающим ионам.

4. Проведена статистическая обработка результатов титрования.

### Л и т е р а т у р а

1. Х.Я. Левитман, Л.В. Лаптева. ДАН БССР, 16, № 12 (1972).
2. В.И. Кузнецов, Л.М. Буданова, Л.А. Ненашева. Сб. трудов Всесоюзного заочного политехн. ин-та. Серия "Химия", вып. 39, М., 1967.
3. J. Xavier, P. Râu. J. Indian Chem. Soc. 35, № 3 (1958).
4. В.А. Малеванный, Ю.Л. Лельчук. Ж. аналит. химии, т. 23, вып. 10 (1968).