

УДК 543.25

Е.А. Лейтес, А.С. Афанасьева

Влияние ацетона и антипирина на электрохимическое поведение ртути (II)

Множество работ посвящено определению ртути методом анодной инверсионной вольтамперометрии. В то же время практически отсутствуют работы по катодной вольтамперометрии, что связано с более высоким пределом обнаружения ртути данным методом [1, с. 1473; 2, с. 1464–1468; 3, с. 176–181; 4, с. 10–12]. Целью данной работы является изучение условий определения ртути (II), при которых предел обнаружения может быть снижен, методом катодной вольтамперометрии.

С этой целью в раствор, содержащий ртуть (II), добавляли ацетон или антипирин. Исследования проводили на фоновом растворе универсальной буферной смеси с pH 1,81. В работе использовали полярограф универсальный ПУ-1 с постоянно-токовым режимом регистрации вольтамперограмм при линейной развертке потенциалов и двухэлектродную ячейку (электрод сравнения – насыщенный хлоридсеребряный, соединенный с ячейкой электролитическим ключом, рабочий – стеклоуглеродный).

Ацетон при условиях: $E_{\text{выдерж.}} = 0,6 \text{ В}$, $E_{\text{нач.разв.}} = 0,6 \text{ В}$, $V = 100 \text{ мВ/с}$, $\tau = 60 \text{ с}$, – аналитического сигнала не дает. Замечено, что в присутствии ацетона аналитический сигнал ртути (II) значительно увеличивается (рис. 1, кривая 5 и 8) и минимально определяемая концентрация ртути (II) с 1,6 мг/л уменьшается до 0,08 мкг/л. Аналогичные данные получены и при введении в раствор ртути (II) антипирина.

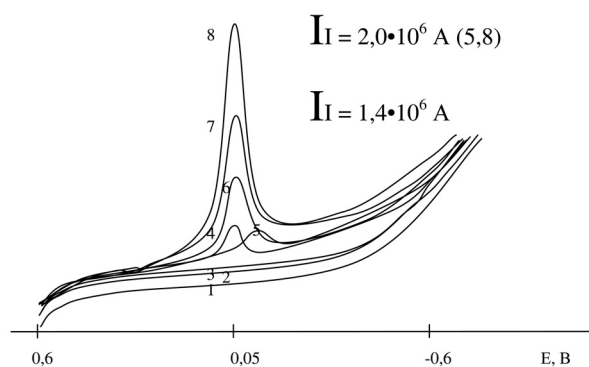


Рис. 1. Вольтамперная кривая электровосстановления ртути (II) на поверхности с/у электрода с добавлением ацетона при разных концентрациях ртути (II): 1 – фон, 2 – фон + $C_{\text{ацетон}} = 1,1,6 \text{ г/л}$, 3 – фон + $C_{\text{Hg}^{2+}} = 0,16 \text{ мкг/л}$ (без ацетона), 4 – $C_{\text{Hg}^{2+}} = 0,16 \text{ мкг/л}$, 5 – $C_{\text{Hg}^{2+}} = 1,6 \text{ мг/л}$ (без ацетона), 6 – $C_{\text{Hg}^{2+}} = 0,8 \text{ мкг/л}$, 7 – $C_{\text{Hg}^{2+}} = 2,4 \text{ мкг/л}$, 8 – $C_{\text{Hg}^{2+}} = 1,6 \text{ мг/л}$ + $C_{\text{ацетон}} = 11,6 \text{ г/л}$

Для оценки оптимальной добавки ацетона к раствору ртути (II) добавляли различное количество ацетона. На рисунке 2 приведен наиболее информативный участок зависимости величины тока пика ртути (II) при разных концентрациях ацетона. Видно, что максимум тока фактически приходится на концентрацию 11,6 г/л и при дальнейшем увеличении концентрации практически не изменяется.

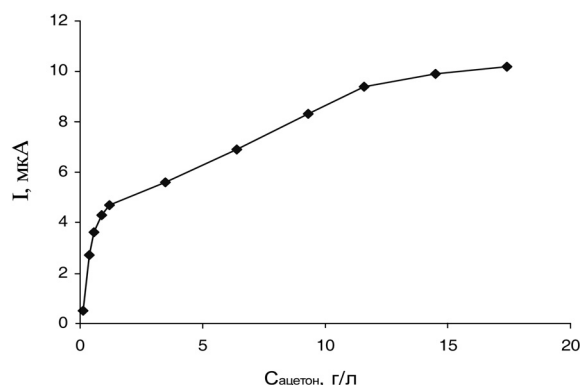


Рис. 2. Величины пика катодного тока ртути (II) при различных концентрациях ацетона при постоянной концентрации ртути. $\tau = 60 \text{ с}$, $E_{\text{н}} = +0,6 \text{ В}$; $C_{\text{Hg}^{2+}} = 0,16 \text{ мкг/л}$

Таким образом, оптимальная добавка ацетона для определения ртути в присутствии ацетона – 11,6 г/л.

На рисунке 3 приведены величины пика катодного тока ртути (II) от различных концентраций антипирина при постоянной концентрации ртути. Видно, что максимум тока фактически приходится на концентрацию 15 мг/л и при дальнейшем увеличении концентрации практически не изменяется. Однако результаты, полученные с такой добавкой антипирина, несмотря на линейный характер градуировочных графиков, отличались от реальных. На рисунке 4 приведен наиболее информативный участок зависимости величины тока пика ртути (II) при разных концентрациях антипирина.

На рисунке 5 изображены зависимости величины пика катодного тока ртути (II) при различных концентрациях ртути при постоянной концентрации ацетона ($C_{\text{ацетон}} = 11,6 \text{ г/л}$) и антипирина ($C_{\text{антипирин}} = 1,5 \text{ мг/л}$).

Из рисунка 5 видно, что в качестве вещества, снижающего нижнюю границу определяемых со-

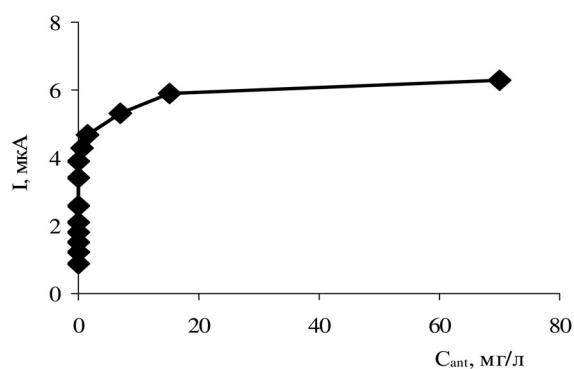


Рис. 3. Величины пика катодного тока ртути (II) от различных концентраций антипирина при постоянной концентрации ртути. $\tau = 60$ с, $E_n = 0,6$ В; $C_{\text{Hg}^{2+}} = 0,16$ мкг/л

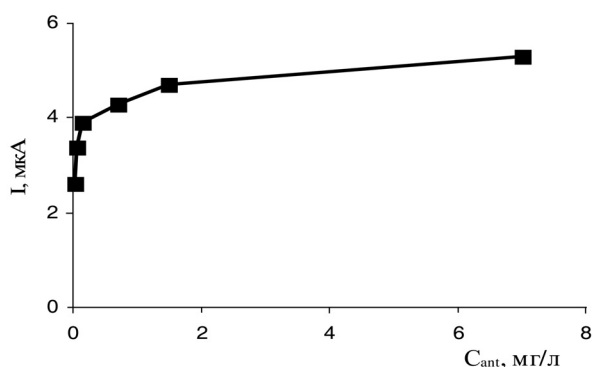


Рис. 4. Величины пика катодного тока ртути (II) от различных концентраций антипирина при постоянной концентрации ртути. $\tau = 60$ с, $E_n = 0,6$ В; $C_{\text{Hg}^{2+}} = 0,16$ мкг/л

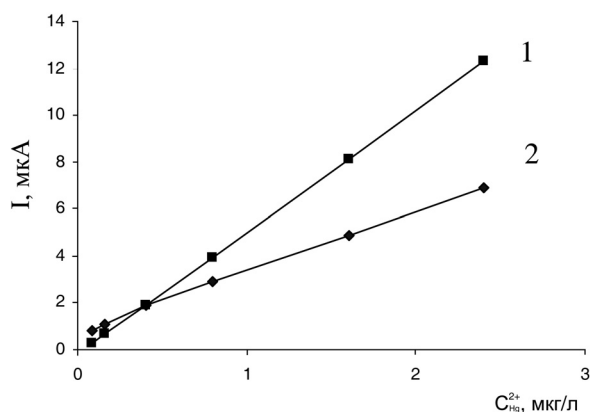


Рис. 5. Величины пика катодного тока ртути (II) при различных концентрациях ртути: 1 – ртуть с антипирином ($C_{\text{ant}} = 1,5$ мг/л), 2 – ртуть с ацетоном ($C_{\text{ацетон}} = 11,6$ г/л). Фон – буферный раствор Бриттона-Робинсона ($\text{pH} = 1,81$), $\tau = 60$ с, $E_n = +0,6$ В

держаний ртути, антипирин предпочтительнее. Правильность методики определения ртути (II) в присутствии антипирина на модельных растворах на стеклоуглеродном электроде проверена методом «введено – найдено».

Библиографический список

1. Israel, Y. Rapid polarographic determination of low concentrations of mercuric ion / Y. Israel // *Analit. Chem.* – 1959. – Т. 31. – №9.
2. Сонгина, О.А. Электрохимическое восстановление труднорастворимых соединений / О.А. Сонгина, М.Р. Даушева // *Электрохимия.* – 1965. – Т. 1. – №12.
3. Sunahara, H. Voltametry of some metal ions and organic compounds using glassy carbon electrode / H. Sunahara, T. Ishizuka // *Rev. Polarogr.* – 1967. – Т. 14. – №3–6.
4. Лейтес, Е.А. Изучение электрохимического поведения ртути (II) методом катодной вольтамперометрии / Е.А. Лейтес, Е.А. Романова // *Известия АГУ.* – 2006. – №3(51).