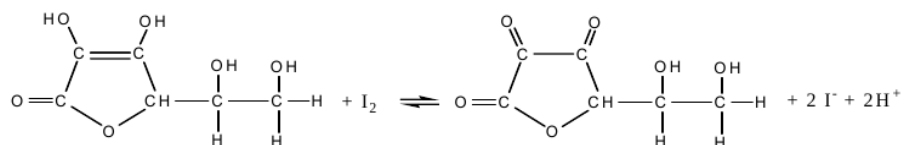


Лабораторна робота № 9. Визначення відновників іодометричним методом з потенціометричною індикацією к.т.т.

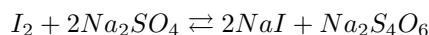
Ульяницький Олександр

11 лютого 2010 р.

Іодометричне визначення відновників ґрунтується на тому, що вони легко вступають у взаємодію з еквівалентною кількістю іоду. Наприклад, окиснення аскорбінової кислоти відбувається за рівнянням:



Надлишок іоду, що не прореагував, відтитрують розчином тіосульфату:



Оскільки в процесі титрування відбувається заміна однієї оборотної окисно-відновної пари ($\text{I}_2/2\text{I}^-$) на іншу ($\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$), то точку кінця титрування можна визначати потенціометричним методом, слідкуючи за зміною потенціалу інертного металічного (наприклад платинового електроду).

Спеціальні прилади, реактиви, посуд

1. Платиновий електрод.
2. Стандартний розчин I_2 , 0,05 моль/л.
3. Стандартний розчин $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, 0,1 моль/л.
4. Розчин KI , 10%.
5. Розчин $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 0,05 моль/л.
6. Розчин H_2SO_4 , 1:4.

Порядок виконання роботи

Визначення вмісту відновників в лікарських засобах (в таблетках).
Аскорбінова кислота. Відбір проби. Зважують 10 таблеток "вітамін

С” або “аскорутин” на технічних терезах з точністю 0,01 г та розраховують середню масу 1 таблетки. Вона становить 0,992 (г). Дві таблетки розтирають в ступці. Наважку порошку з масою 0,992 г кількісно переносять в мірну колбу на 100 мл, розчиняють та розбавляють до мітки водою. Аліквотну частину (5,0 мл) переносять в стакан для титрування, додають 10,0 мл стандартного розчину іоду та 4,0 сульфатною кислоти та розбавляють водою до загального об’єму 50 мл. Добре перемішують та через 0,5 — 1 хв відтитровують надлишок іоду розчином тіосульфату. Експеримент повторюють ще тричі.

Результати

Табл. 1: Результати потенціометричного титрування розчину аскорбінової кислоти (отриманої шляхом подрібнення таблетки “вітамін С”) розчином $Na_2S_2O_3$ (0,05 моль/л.)

$V_{Na_2S_2O_3}$, мл	E_1 , мВ	E_2 , мВ	E_3 , мВ
0,0	275	235	270
0,5	275	240	275
1,0	275	275	280
1,5	275	270	275
2,0	270	270	270
2,5	265	265	265
3,0	260	265	260
3,5	260	260	260
4,0	255	255	255
4,5	245	245	245
5,0	205	225	215
5,5		125	
6,0	85	90	90
7,0	78	75	80
8,0	70	70	60
9,0	65	65	40
10,0	60	60	35
11,0	60	60	30

Табл. 2: Результати аналізу диференціальних кривих

	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 3
$V_{Na_2S_2O_3}$ (у точці еквівалентності)	5,0	5,5	5,0

Вміст аскорбінової кислоти в одній таблетці (в г) розраховують за формулою:

$$g = \frac{(N_{I_2} \cdot V_{I_2} - N_{Na_2S_2O_3} \cdot V_{Na_2S_2O_3})E \cdot V_{заг}}{1000 \cdot V_{ал}}$$

де N_{I_2} та V_{I_2} — нормальність та об’єм стандартного розчину іоду, моль/л та мл; $N_{Na_2S_2O_3}$ та $V_{Na_2S_2O_3}$ — нормальність та об’єм стандартного розчину

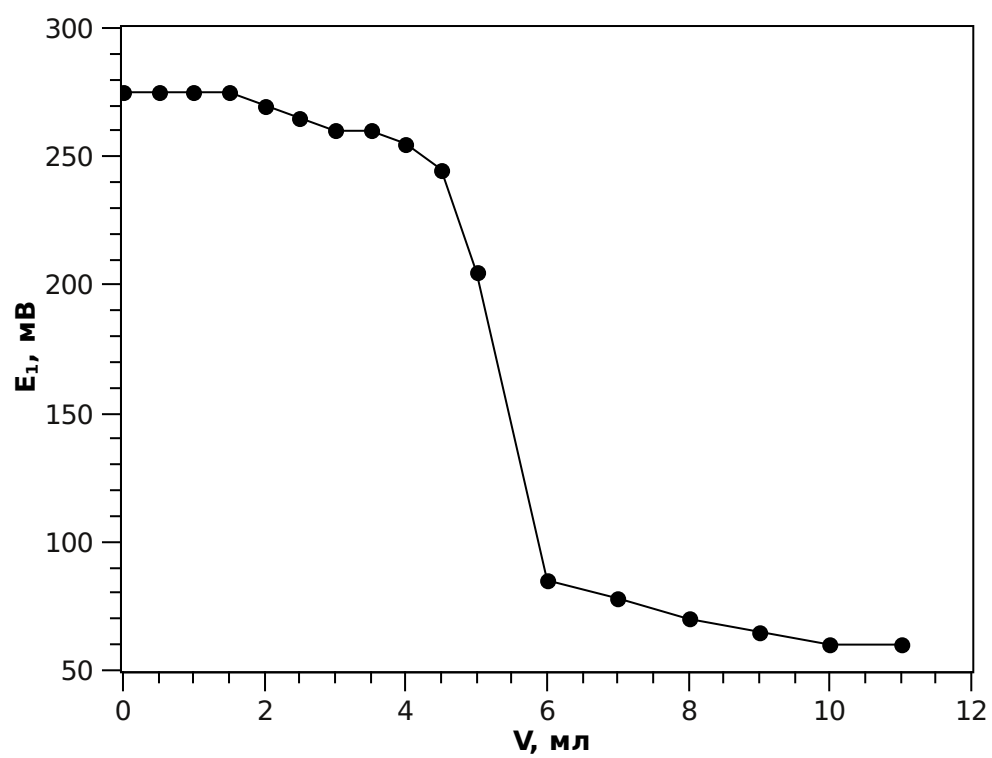


Рис. 1: Крива потенціометричного титрування роз-ну аскорбінової кислоти розчином $Na_2S_2O_3$ (0,05 моль/л.) (долід 1)

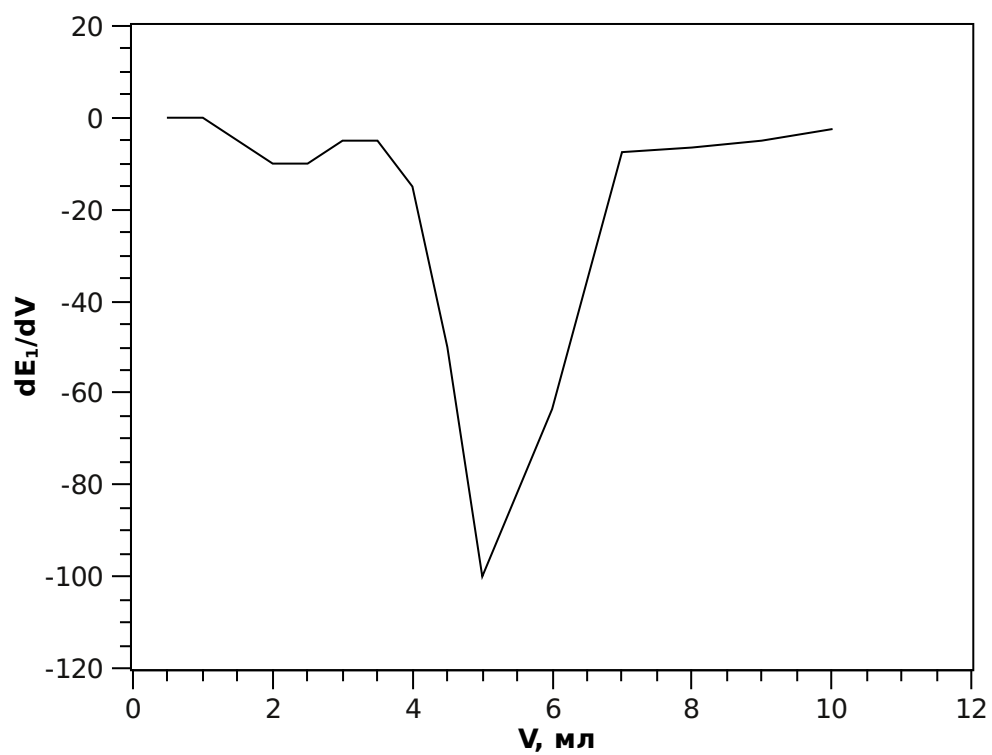


Рис. 2: Диференційна крива потенціометричного титрування роз-ну аскор-
бінової кислоти розчином $Na_2S_2O_3$ (0,05 моль/л.) (долід 1)

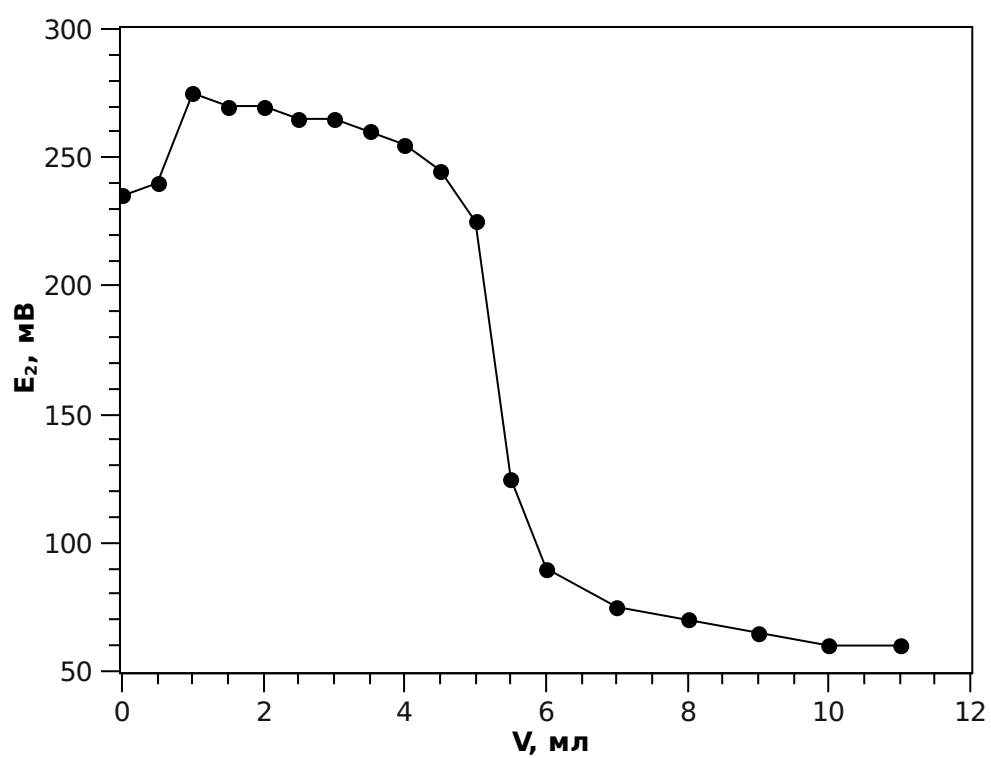


Рис. 3: Крива потенціометричного титрування роз-ну аскорбінової кислоти розчином $Na_2S_2O_3$ (0,05 моль/л.) (долід 2)

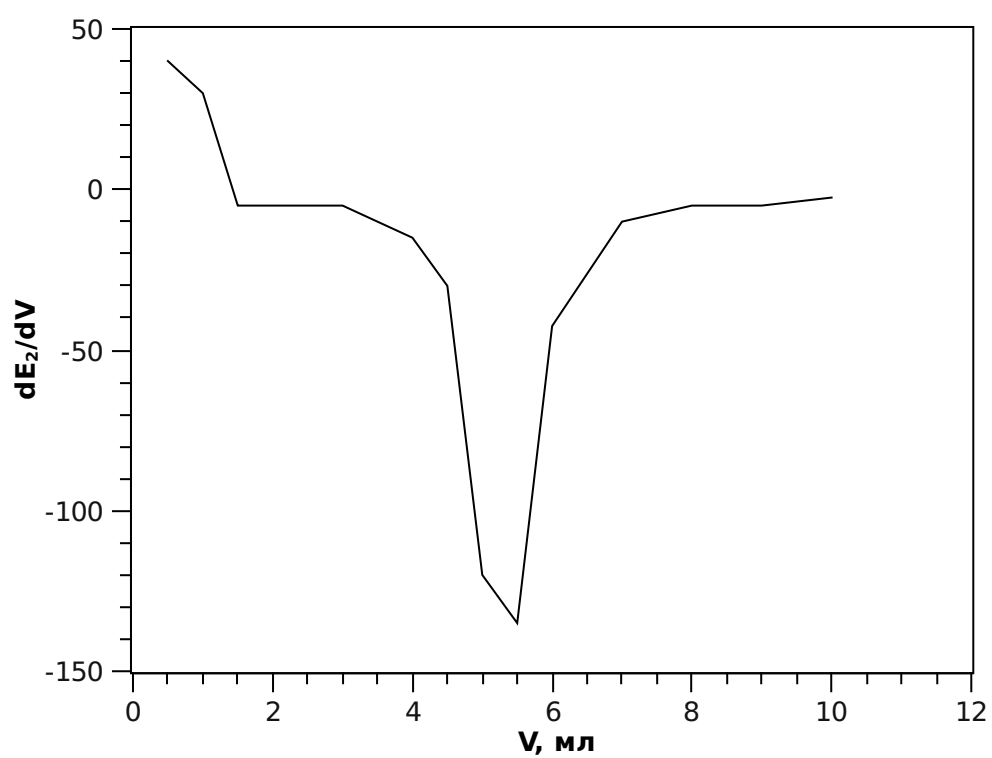


Рис. 4: Диференційна крива потенціометричного титрування роз-ну аскор-бінової кислоти розчином $Na_2S_2O_3$ (0,05 моль/л.) (долід 2)

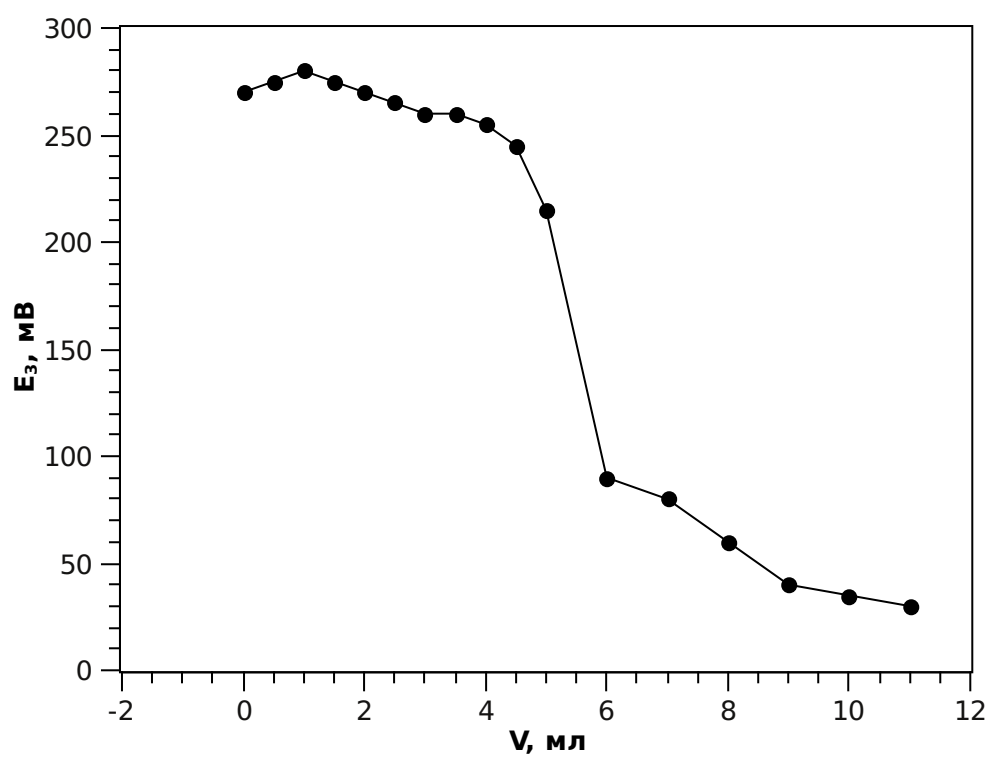


Рис. 5: Крива потенціометричного титрування роз-ну аскорбінової кислоти розчином $Na_2S_2O_3$ (0,05 моль/л.) (долід 3)

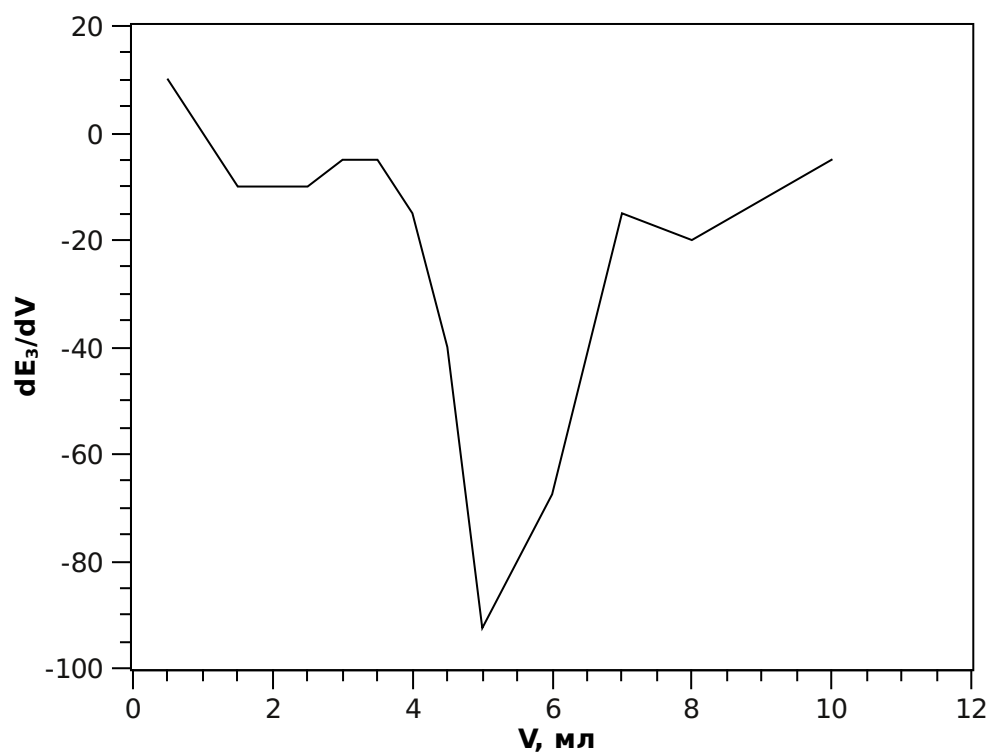


Рис. 6: Диференційна крива потенціометричного титрування роз-ну аскор-
бінової кислоти розчином $Na_2S_2O_3$ (0,05 моль/л.) (долід 3)

тіосульфату, що було витрачено на титрування надлишку іоду, моль/л та мл; E – маса еквівалента аскорбінової кислоти, г/моль-екв; $V_{\text{заг}}$ та $V_{\text{ал}}$ — загальний об'єм приготованого розчину та об'єм її аліквотної частини мл.

g , г	0,2185	0,1980	0,2213
---------	--------	--------	--------

Табл. 3: Статистична обробка результатів отриманих при потенціометричному титруванні аскорбінової кислоти розчином $Na_2S_2O_3$, $P = 0,95$, $n = 3$

g , г	$\langle x \rangle$, г	S^2	S	S_x	X
0,2185	0,2126	0,0001618	0,01272	0,007344	0,0233
0,1980					
0,2213					

Висновок

Отже було встановлено, що у таблетці з середньою масою 0,8992 г повинна знаходитись аскорбінова кислота у межах $0,21 \pm 0,02$ г.