

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ
Химия және химиялық технология факультеті

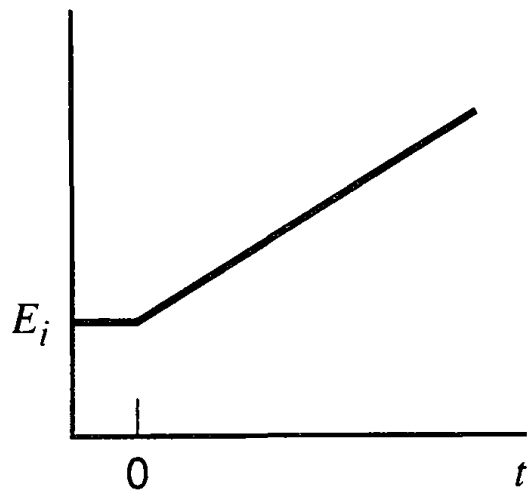
Электрохимияның қолданбалы аспектілері

Дәріс 8

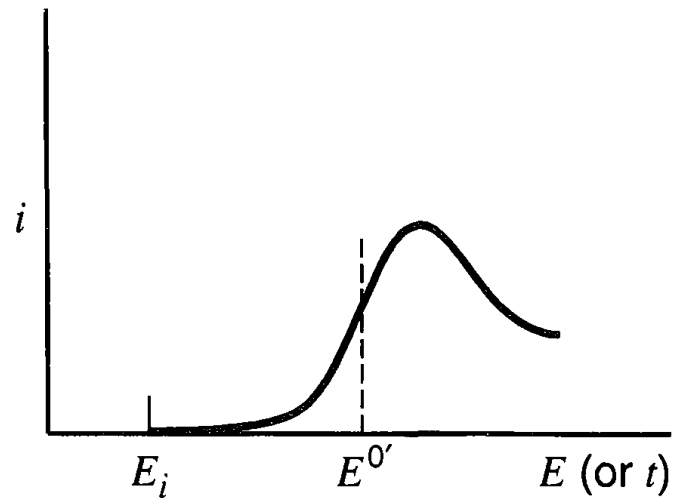
Циклді вольтамперометрия

Вольтамперметрия электролиттік ұяшықтан өтетін *ток күші мен сыртқы кернеу* арасындағы тәуелділікке негізделген әдіс, алынған поляризация сызықтары *вольтамперограммалар* деп аталады. Вольтамперограммалар қосылыс туралы сандық және сапалық мәлімет беріп және электрхимиялық активті заттардың табиғаты мен талданатын ерітіндінің концентрацияларын анықтап бере алады. Вольтамперограмма сызықтары электродтағы процестің механизмін айқындап береді. Вольтамперометрия – сезгіштігі жоғары (анықтау шегі $\sim 10^{-3}$ – 10^{-11} моль/л) және экспресті әдіс болып табылады.

СЫЗЫҚТЫ ПОТЕНЦИАЛ БЕРУ (potential sweep)

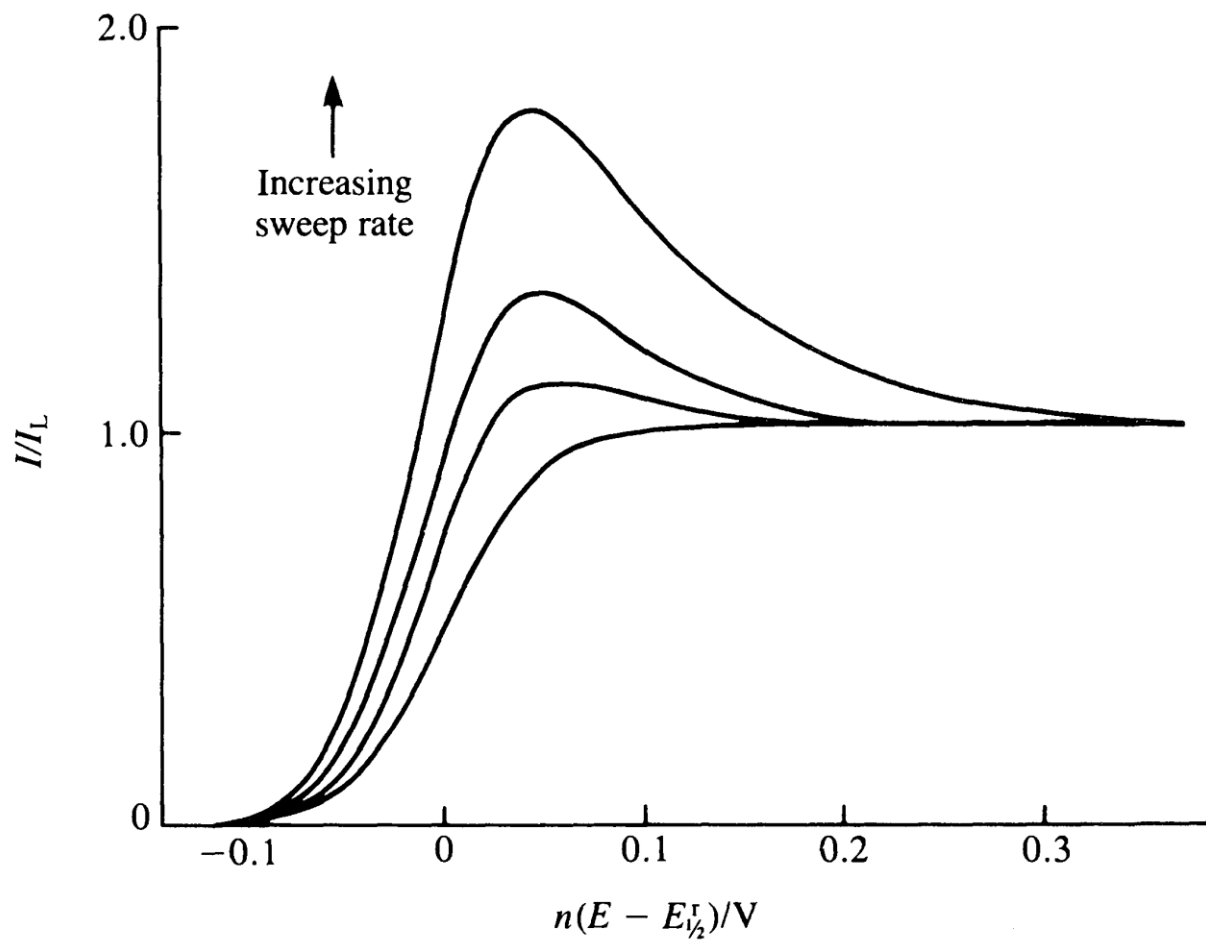


(a)

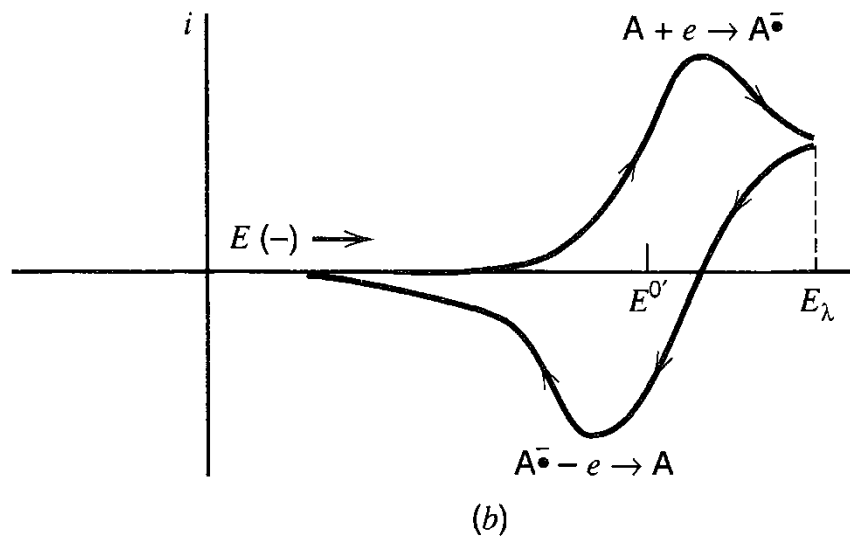
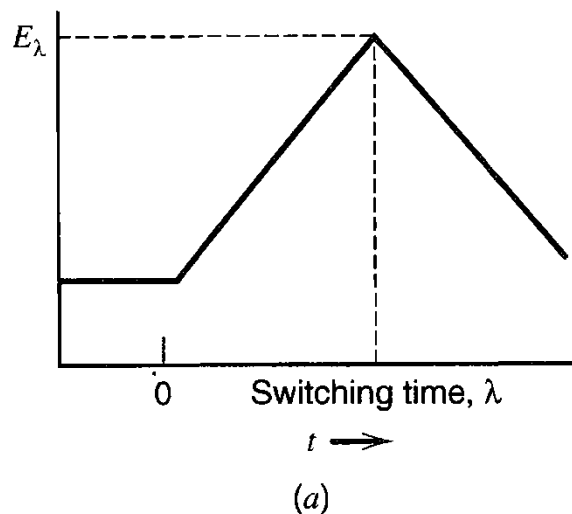


(b)

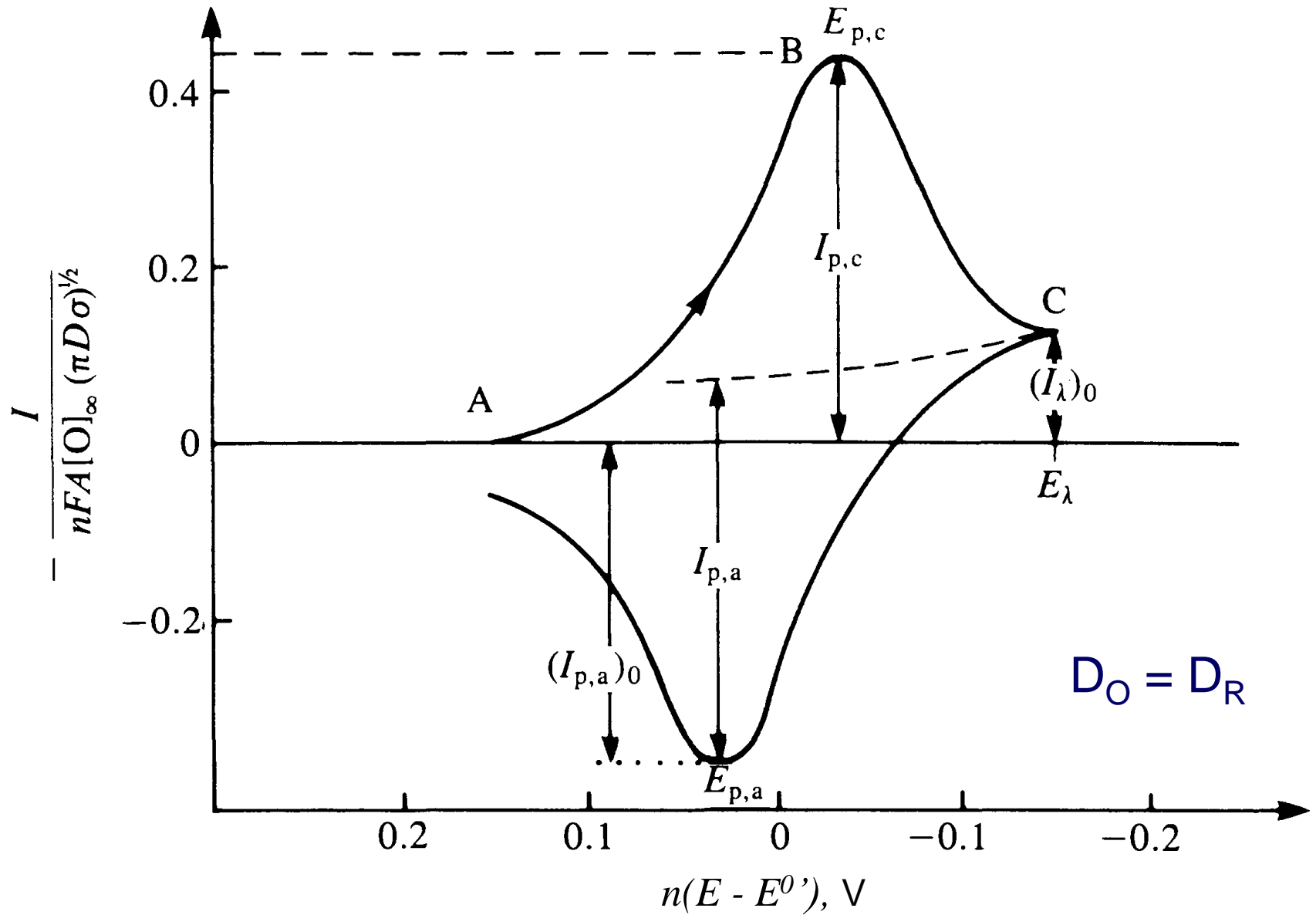
СЫЗЫҚТЫ ПОТЕНЦИАЛ БЕРУ (қайтымды реакция)



Цикліди вольтамперометрия



Цикліди вольтамперометрія



Циклі вольтамперометрія

Қайтымды электрхимиялық реакция

$$E^{0'} = \frac{E_{p,a} + E_{p,c}}{2}$$

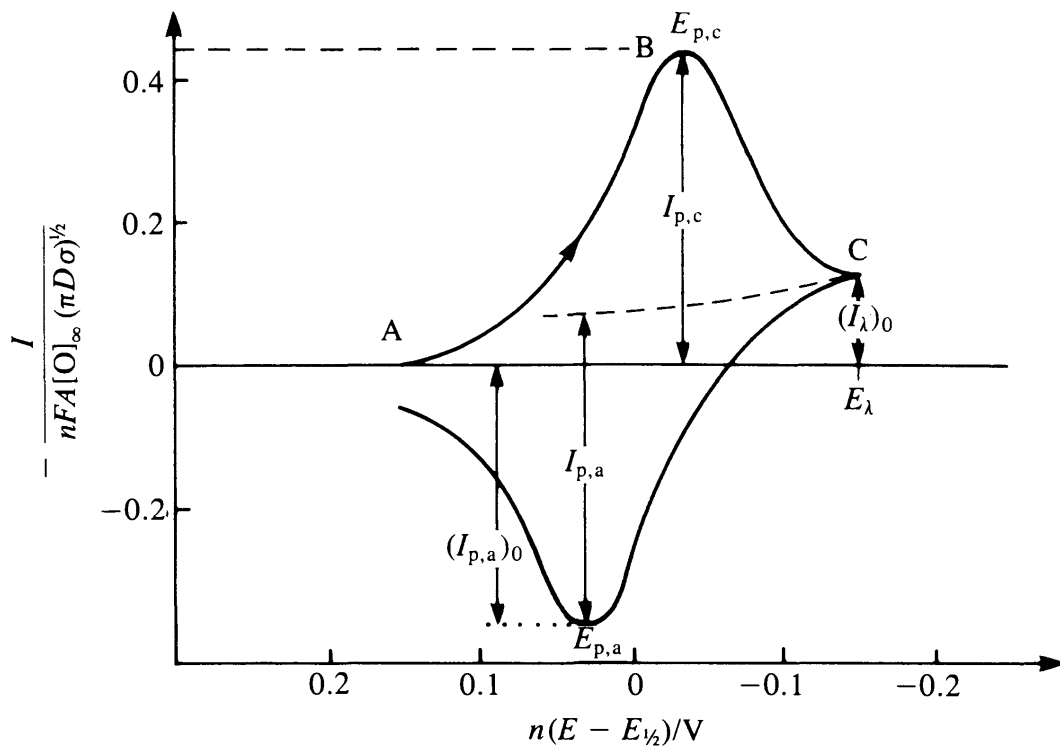
$$i_p = 0.4463 \frac{(nF)^{3/2}}{\sqrt{RT}} AD^{1/2} C^* \nu^{1/2}$$

$$\Delta E_p = \frac{59}{n} mV$$

$$i_p \propto \nu^{1/2}$$

ΔE_p - ν тәуелділігі

$$i_{p,a} = i_{p,c}$$

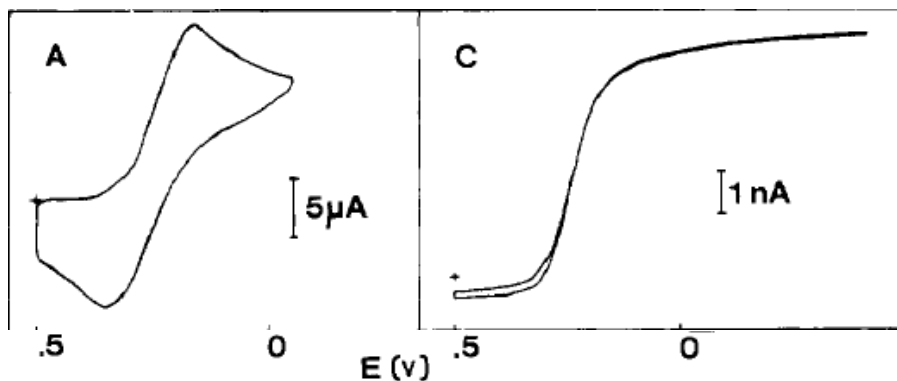


$$n(E - E^{0'}), V$$

Макро- және микроэлектрод Қайтымды электрхимиялық реакция

$\varnothing = 1.5 \text{ mm}$

$\varnothing = 10 \text{ }\mu\text{m}$



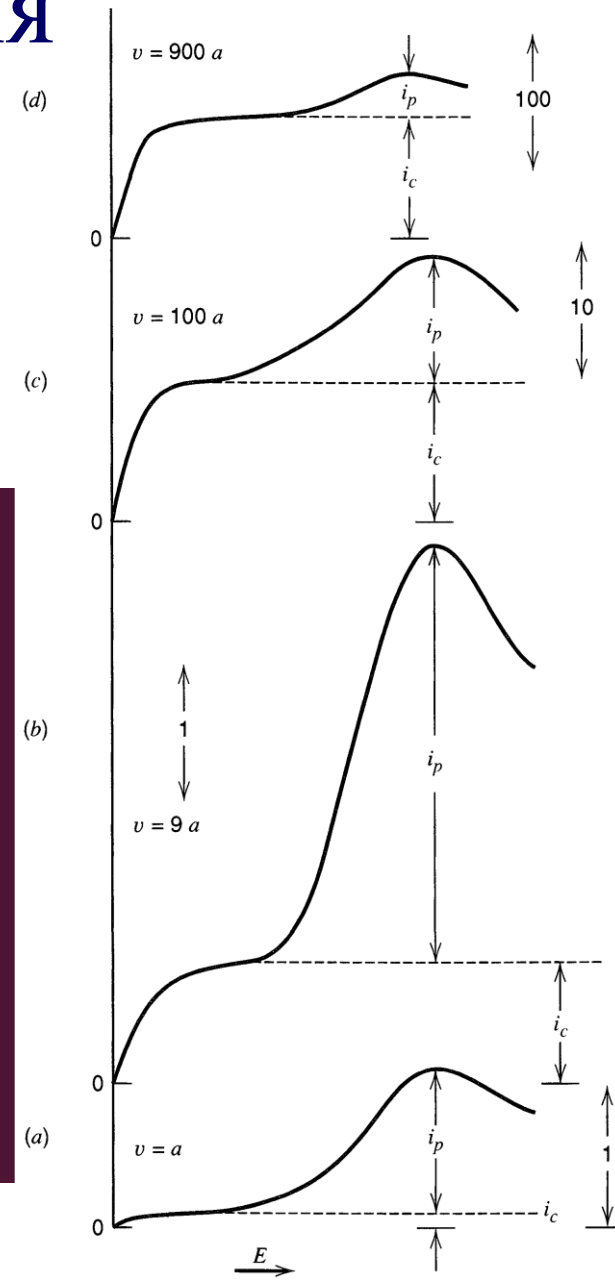
4 mM $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ in 0.1 M KCl
100 mV/s

Цикліди вольтамперометрия

Сыймдылықтың әсері

$$|i_c| = AC_d \nu$$

$$\frac{|i_c|}{i_p} = \frac{C_d \nu^{1/2} (10^{-5})}{2.69n^{3/2} D^{1/2} C^*}$$



ЦИКЛДІ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЯ ҚАЙТЫМСЫЗ ЭЛЕКТРХИМИЯЛЫҚ РЕАКЦИЯ

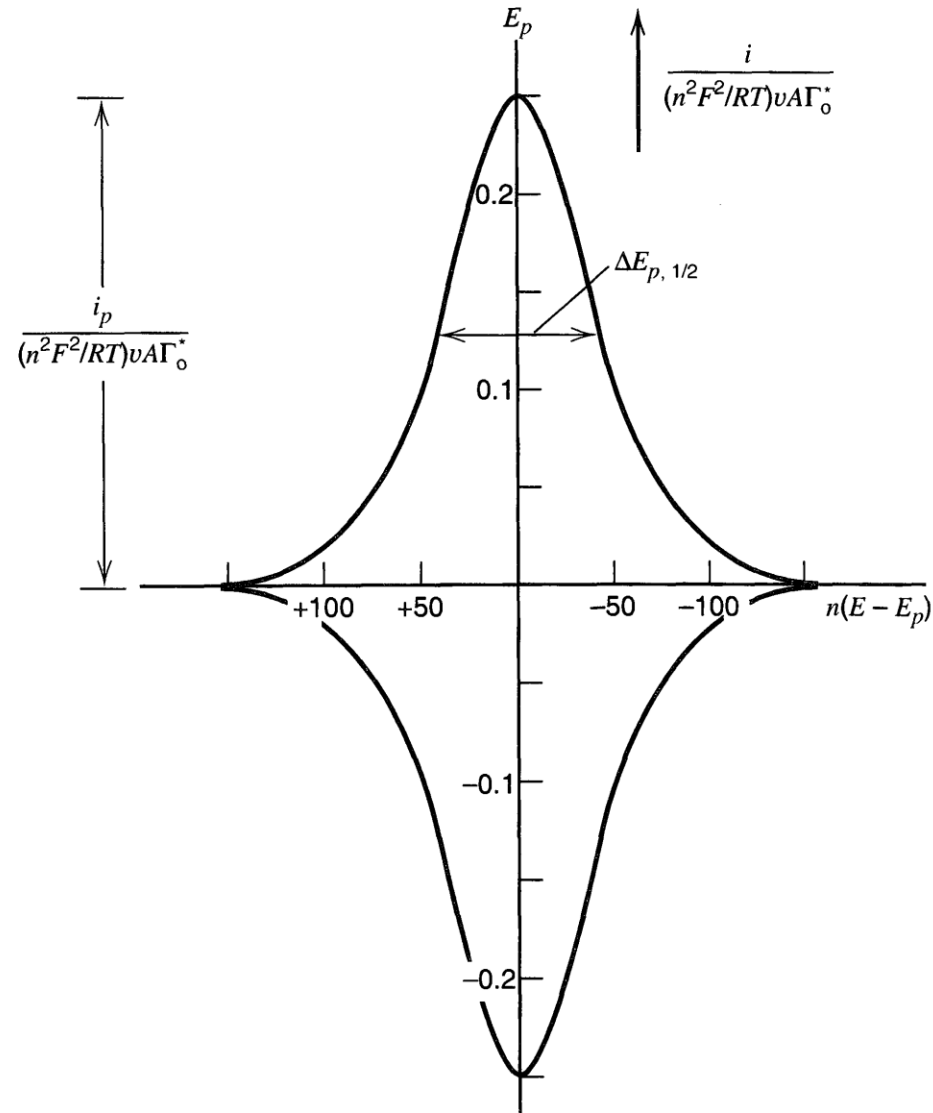
$$i_p = 0.4958 \left(\frac{\alpha F}{RT} \right)^{1/2} FAD^{1/2} C^* \nu^{1/2}$$

(бірэлектронды)

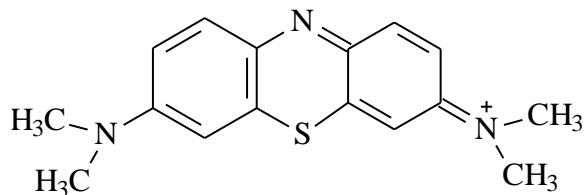
Цикліди вольтамперометрія (адсорбція)

$$i_p = \frac{n^2 F^2}{4RT} A \Gamma \nu$$

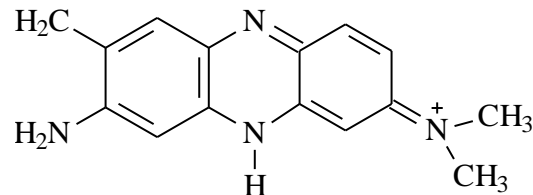
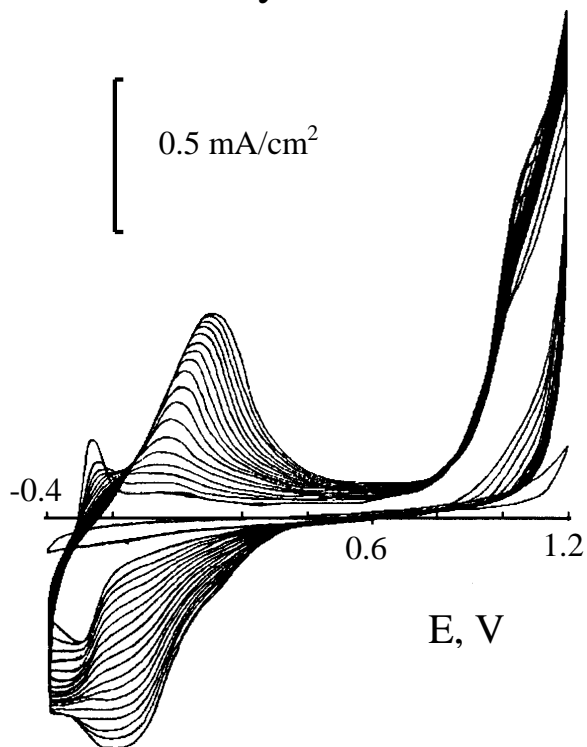
$$E_p = E^0 - \frac{RT}{nF} \ln \frac{b_O}{b_R}$$



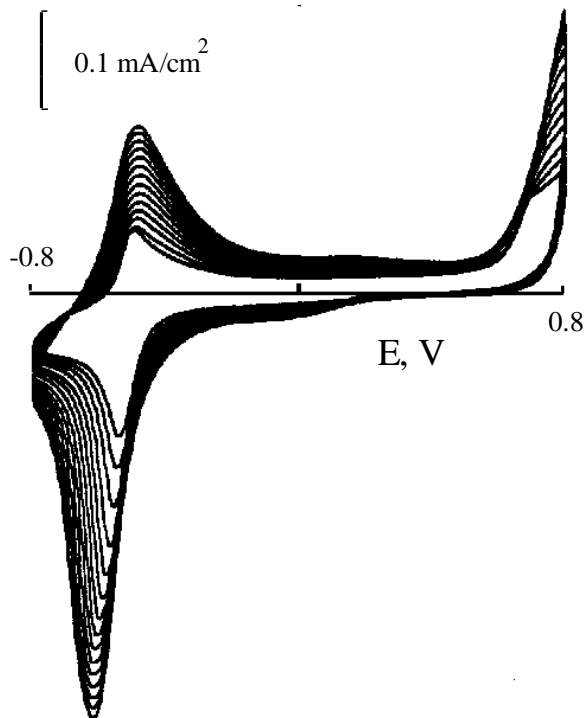
Электрполимеризация



Methylene Blue



Neutral Red



Ұсынылатын әдебиеттер:

- 1.1 Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий Электрохимия // Москва «Химия» - 2006
- 2.2 Лукомский Ю.Я , Гамбург Ю.Д. Физико-химические основы электрохимии// Издательский Дом «Интеллект», 2008. - 424 с.
- 3.3 Б.Д. Буркитбаева, А.М. Аргимбаева, Р.А. Нурманова. Электрохимияның таңдамалы тараулары. Алматы, Қазақ университеті, 2013. – 108 б.
- 4.4 Сборник задач по электрохимии: Учеб. Пособие для вузов/Н.А. Колпокова. – М.2003
- 5.5 А.Баешов, А.К.Баешова, С.А. Баешова. Электрохимия. Алматы, Қазақ университеті, 2013. – 312 б.
- 6.6 Allen j. Bard Electrochemical methods. Fundamentals and applications – 2nd ed. - 2001
- 7.7 Lefrou, Christine, Fabry, Pierre, Poignet, Jean-Claude Electrochemistry The Basics, With Examples Springer -2012, 347 p.
- 8.R. Compton, G. E. Banks Understanding Voltammetry //3rd edition. | [Hackensack] New Jersey : World Scientific, [2018]