



Українські вчені у становленні та розвитку методу вольтамперометрії

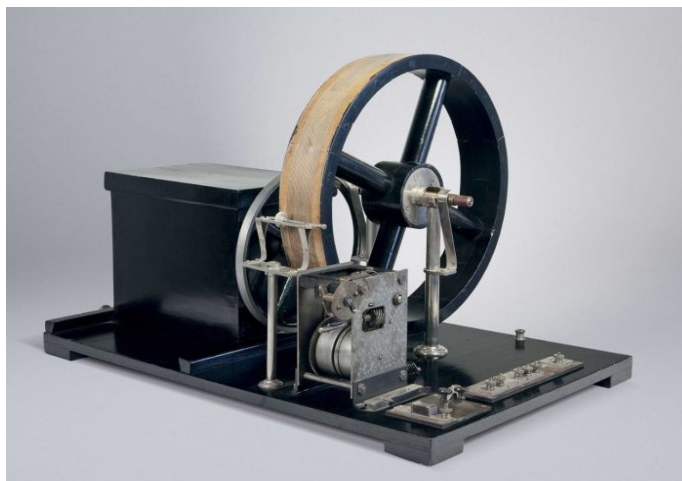
доц. Дубенська Л.О.
асп. Дмухайло А.В.

Відкриття полярографії. Ярослав Гейровський

У 1922 р. у чеському хімічному журналі Chemické Listy було опубліковано статтю Я. Гейровського, у якій було вперше викладено основи методу полярографії



Я. Гейровський



**Перший полярограф, сконструйований
Я. Гейровським та його учнем М. Шіката у 1925 р.**



**Нобелівська медаль Я.
Гейровського**

Діоніс Ількович

У 2022 році виповнюється 115 років від дня народження чеського хіміка, русина за походженням, Діоніса Ільковича – засновника теоретичної полярографії



Д. Ількович

Collection VI., No 11—12, 1934
des travaux chimiques de Tchecoslovaquie. of Czechoslovak Chemical Communications.

POLAROGRAPHIC STUDIES WITH THE DROPPING MERCURY KATHODE. — PART XLIV. — THE DEPENDENCE OF LIMITING CURRENTS ON THE DIFFUSION CONSTANT, ON THE RATE OF DROPPING AND ON THE SIZE OF DROPS

by D. ILKOVIČ.

In polarographic analysis the concentration of the electro-reducible substance is derived from the limiting current, which is usually called the "height of the polarographic wave" of the current-voltage curve. A vast experience has shown that this limiting current is strictly proportional to the concentration of the reducible substance as long as the same capillary under the same pressure of mercury is used for the dropping kathode. It has been, further, ascertained that limiting currents due to the electro-reduction of ions are influenced by the presence of other electrolytes in the solution, whereas limiting currents, which are due to non-electrolytes, are independent of the presence of "indifferent" electrolytes. The limiting (also termed "saturation") currents caused by the electro-reduction of ions, tend — with increasing concentration of the "indifferent" electrolyte — to a constant value, denoted "diffusion-current".

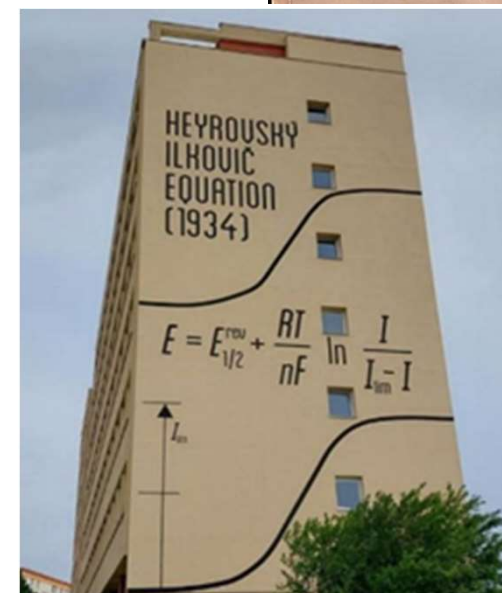
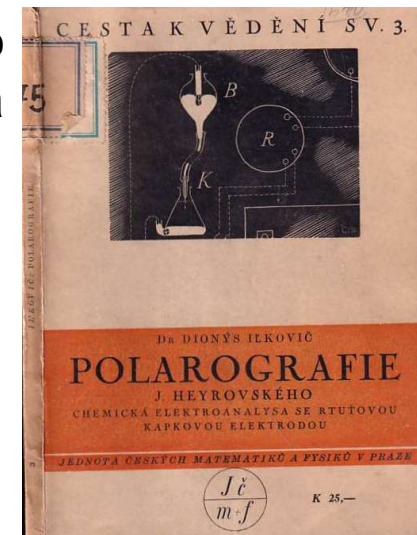
These phenomena were recently explained by J. Heyrovský,*) who has shown that a limiting current, i_l , may be regarded as composed of a part i_{lm} , furnished by electric transfer of ions (migration) and a part, i_d , constituted by the diffusion of the reducible substance to the electrode. As this important publication appeared in a journal not widely known and in a language little understood, a rather full report of J. Heyrovský's communication will be here given:

A. Limiting currents in electro-reduction of kations.

Imagine a solution containing one single electrolyte, e. g. thallous chloride, from which thallous ions are electro-deposited at the dropping

*) O limitních proudech při elektrolýsi se rtuťovou kapkovou katodou, *Archiev za Hejnku i Farmacii* 8 (1934) 11.

$$I_d = 708 \cdot n \cdot D^{1/3} \cdot m^{2/3} \cdot t^{1/6} \cdot C$$



Вчені українського походження. Полікарп Герасименко



П. Герасименко

Одесит, закінчив одеську гімназію (1919 р.) і того ж року вступив до Кам'янець-Подільського університету. Студентом брав участь в русі опору більшовицькій владі, після поразки визвольних змагань і, рятуючись від арешту, восени 1921 р. нелегально емігрував через Галичину в Чехословаччину. Навчався на природничому факультеті Карлового університету в Празі.

MAXIMA ON CURRENT-VOLTAGE CURVES. PART III. THE ELECTROLYSIS OF MERCURY SALT SOLUTIONS WITH DROPPING AND STEADY MERCURY CATHODES.

By P. HERASYMENKO, J. HEYROVSKÝ, K. TANČAKIVSKÝ.

Received 18th December, 1928.

The theory of adsorption in electrolysis,¹ explaining the maxima on the current-voltage curves, can be most simply demonstrated by the case of the electrolysis of a mercurous salt solution. In this case at small applied *E.M.F.*'s both electrodes are unpolarisable and, thus, with increase of the applied *E.M.F.* the current, *i*, increases linearly according to Ohm's Law i.e. :—

$$i = \frac{E}{R} \quad (1)$$

However, at a certain larger applied *E.M.F.* the current reaches its maximum and then suddenly falls to a much smaller value (see Fig. 1) known as the "diffusion" current. On further increase of the applied *E.M.F.* this diffusion current remains constant until we apply a sufficiently large *E.M.F.* to start another electrochemical process, e.g., the reduction of nitrate ions or deposition of hydrogen or sodium ions present in the solution.

¹ Emelianova and Heyrovský, *Trans. Faraday Soc.*, **24**, 257 (1928).

POLAROGRAPHIC STUDIES WITH THE DROPPING MERCURY KATHODE. — PART XL. — LOWERING OF THE HYDROGEN OVERPOTENTIAL BY SOME ORGANIC SUBSTANCES

by P. HERASYMENKO and I. ŠLENDYK.

In a previous publication¹⁾ the present authors have shown that neutral salts considerably increase the hydrogen overpotential at the dropping mercury kathode. J. Pech²⁾ found a similar effect due to the presence of some alkaloids, e. g. codeine and morphine.

However, in the instance of quinine, cinchonine, cinchonidine and quinidine J. Pech²⁾ has found an opposite effect: e. g. the addition of a trace of quinine hydrochloride to a solution of hydrochloric acid effected a decrease of about 0.26 v. in the hydrogen overpotential. This phenomenon was very similar to the effect of small traces of platinum metals on the overpotential as described by the present authors previously.³⁾⁴⁾⁵⁾

Recently G. Semerano⁷⁾ described a similar effect, which he found — independently — when adding fuchsine to a pure solution of hydrochloric acid and observing a slight lowering of overpotential (by 0.028 v.).

This communication should serve as a detailed account of an investigation of the effect of quinine on the hydrogen overpotential.

Typical current-voltage curves obtained in absence and in the presence of increasing amounts of quinine are shown in polarogram Fig 1. The addition of a trace of quinine sulphate to the 0.01 n. hydrochloric acid causes on the curve a "wave", due to the catalytic hydrogen deposition, which appears at the kathode potential of approximately — 1.1 volt, whereas the normal deposition of hydrogen at the mercury kathode takes place at — 1.28 volt.

The catalytic "wave" cannot be due to the reduction of quinine itself, because — as was shown by J. Pech²⁾ — the limiting current

^{*)} Comp. J. Pech l. c. and also his Dissertation, Charles University, Prague, 1932.

Публікації П. Герасименка з полярографії
(1928, 1930 р.)

Вчені українського походження

П. Герасименко був лектором фізики та хімії в Українському вільному педагогічному інституті ім. М. Драгоманова у Празі, захистив габілітаційну роботу на тему «Про електроредукцію уранових солей». Там заснував фізико-хімічну лабораторію.

ДР. ПОЛІКАРПО ГЕРАСИМЕНКО, доц.

ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ ДОСЛІДИ ФІЗИКОХІМІЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ
УКРАЇНСЬКОГО ПЕДАГОГІЧНОГО ІНСТИТУТУ В ПРАЗІ.

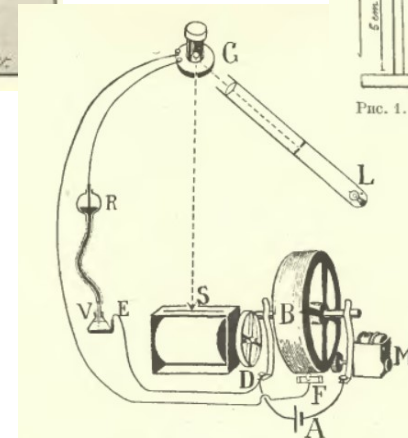
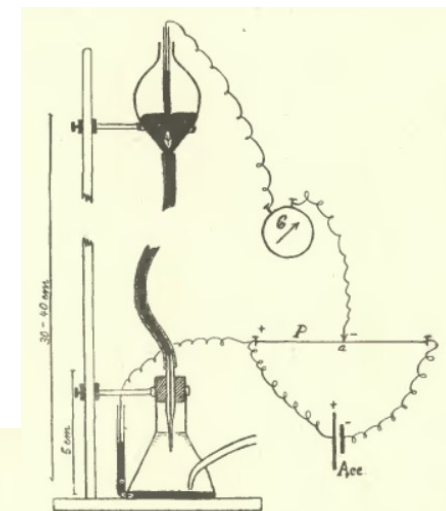
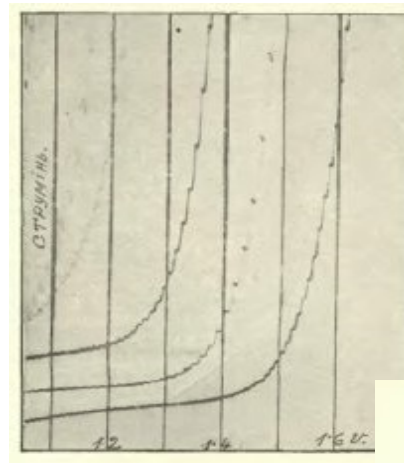
1.

Загальні uwagi.

Труднощі дослідів електрохімічних процесів полягають у тому, що ці явища локалізовані в дуже малих просторах на міжповерхні електрод. Дуже незначна кількість заневищення у розчині може при електролізі цілком змінити характер цієї міжповерхні й тим затемнити основні процеси. Подібні труднощі ми зустрічаємо всюди, де досліджуємо гетерогенні реакції.

У цьому справозданні я опишу методу електролізу з капковою ртутною катодою. Ця метода, завведена *J. Neugovský* (1914), дає можливість виключити у значній мірі зазначені труднощі. В цій лабораторії прикладено принцип цієї методи також і для інших електрод (див. III, ст. 53.). Опис експериментів при електролізі з капковою катодою наведу лише коротко для зрозуміння далі описаних дослідів.

В електролітичній посудині (див. рис. 1) за аноду служить велика поверхня ртуті, за катоду — малі крапки ртуті, що витікають із капілярів. Внаслідок одкапування ртуті поверхня катоди зостається весь час чиста. Заневищення розчину, що при електролізі можуть одкладатися на поверхні катоди, не нагромаджуються у значній кількості при короткому триванні крапки. Катоду, в по-



Публікація П. Герасименка про
полярографічні дослідження в УПІ у Празі,
Наукові записки УПІ (1929 р.)

Вчені українського походження

Константин Танчаківський.

Поляризація ртутних електрод в розчинах ртутних солей.

(Досліди зі ртутною капковою катодою.)

Метода викреслення кривих розкладового напруження при електролізі з капковою ртутною катодою, винайдена професором празького університету I. Neugovsk'y'm, є тепер прийнятим засобом для досліду катодних процесів при електролізі. Значна література, що з'явилась в останній час, вказує, що ця метода дає можливість тонкої аналізи багатьох важких електрохімічних проблем; далі, завдяки цій методі найдено цілком нові визначні явища дуже загального порядку. Одно таке явище є описане в цій праці і торкається характеристичних *maxim'iv* току на кривих розкладового напруження.

Падання току при збільшенні поляризувальної електромоторичної сили часто спостерігали дослідники анодних процесів при електролізі; але це явище треба приписати майже виключно змінам поверхневих властивостей металу аноди (т. зв. „пасивні метали“).

Криві, що одержуємо при електролізі з капковою ртутною катодою, дають нам перебіг тільки катодних процесів і поява *maxim'iv* току на цих кривих є принципово цілком новим явищем. Вперше його описав M. Shikata¹⁾ при редукції нітробензолу. Він спостеріг, що ток редукції нітробензолу при збільшенні поляризувального напруження зростає до максимум а потім раптом падає на стаду величину (т. зв. ток насичення), що вже не залежить від поляризувальної електромоторичної сили (*EMC*).

Подібне явище на ртутній катоді часом П. Герасименку урівні електродів має

Автор висловлює свою щиру подяку пану професорови Карлового Університету в Празі Д-ру I. Neugovsk'ому за поміч і раду підчас праці, а також за дозвіл надрукувати цю працю в українській мові. Докторови П. Герасименку автор вдячний за обговорення і перегляд праці.

В Празі, в серпні 1927 р.

Др. П. Герасименко.

Поляризація сталих ртутних електрод в розчинах ртутних солей.

(Досліди стилні зі студ. Старогорським.)

В попередній праці К. Танчаківський¹⁾ описує цікаві дослідні максимуми току на кривих ток-напруг, що він спостерігав при електролізі розчинів ртутних солей при помочі капкової катоди Neugovsk'ого. Шукаючи причин цього незвичайного явища, я перевів дослідні з поляризацією ртутних електрод в інших умовах, а саме з непорушними електродами. При електролізі з капковою ртутною катодою не можна безпосередньо міряти потенціал катоди. Капкова катода має дуже малу поверхню і при компенсації її потенціалу (Poggendorf'івська метода) дуже легко поляризується. (Безпосередньо можна булоби потенціал такої малої електроди лише безтоковою метою при помочі абсолютного Томсонівського гальванометру, але такі поміри тяжкі і вимагають накладної апаратури). Щоби уникнути поляризації електрод при компенсаційній методі автор цієї праці ужив катоди з більшою і непорушною поверхнею.

При цих дослідях найдено нові факти, важливі для теорії максимумів тока на кривих розкладового напруження. На основі нижче поданих дослідів можна правильніше висвітлити недавні експерименти Mc Aulay'я та Bowden'a²⁾. (Про це мова далі).

Експериментальна часть.

Електроліза розчину нітрату ртуті ($HgNO_3$) провадилась в скляній (див. рис. 1.) обсягу 300 cm^3 . На дні посуду було налито ртуть, що служила анодом (А). Поверхня анода була тільки 70 cm^2 . Ртутна катода (К) великій скляній ложці. Для Haber-Luggin'івської капіляри розчином, що її в електро-

¹⁾ Vid. попередній артыкул.

²⁾ Mc Aulay and Bowden, P

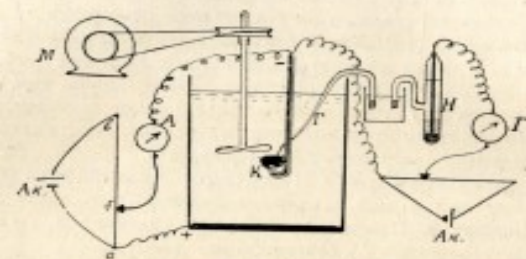


Рис. 1. Схема помірів.

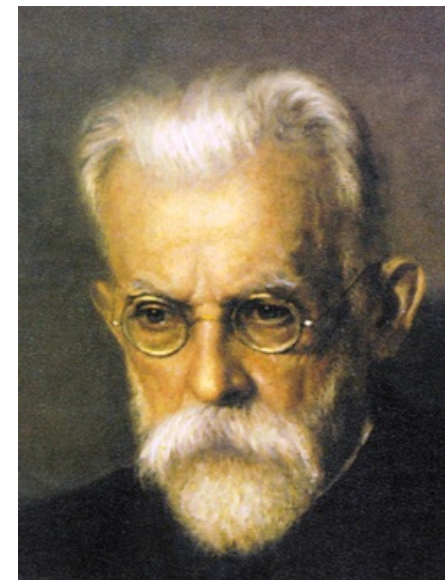
Публікації П. Герасименка та К. Танчаківського
Наукові праці НТШ, Львів (1928 р.)

Полярографія на теренах сучасної України

Академік В Вернадський відвідував лабораторію Я. Гейровського у 1925-1926 рр.

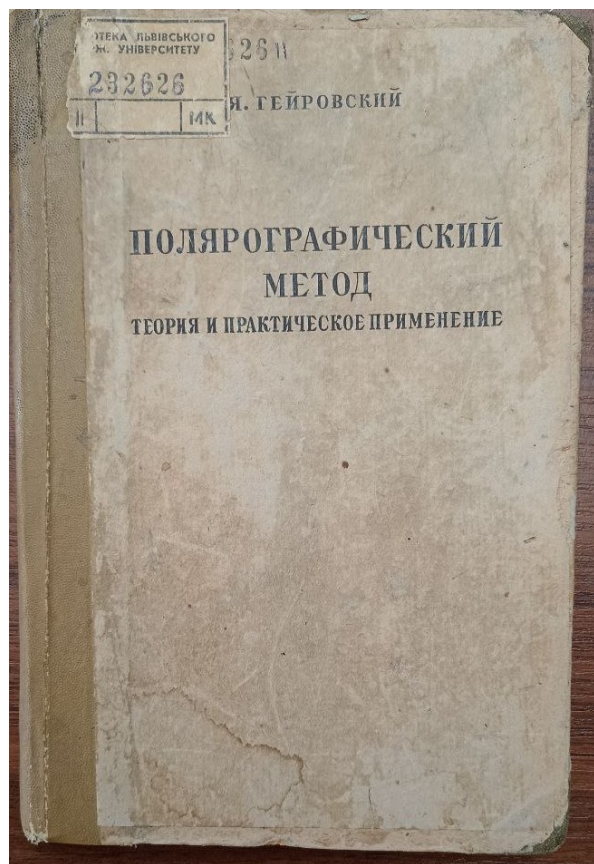
« до числа нових методик великої значимості визначення невеликих кількостей свинцю і урану належить і полярографічний метод проф. Я. Гейровського. Я вперше звернув на нього увагу в Празі у 1925 р.; він ще тоді далеко не досяг своєї сучасної досконалості. У найпізніші мої відвідини лабораторії проф. Я. Гейровського, я переконався, що проблема, що цікавила мене тоді, точного кількісного визначення невеликих кількостей свинцю і урану в природних тілах може бути цим шляхом вирішена. Для мене стала ясна величезна область явищ, доступних цій новій методиці, яка ще не досягла меж своєї точності».

В. Вернадський

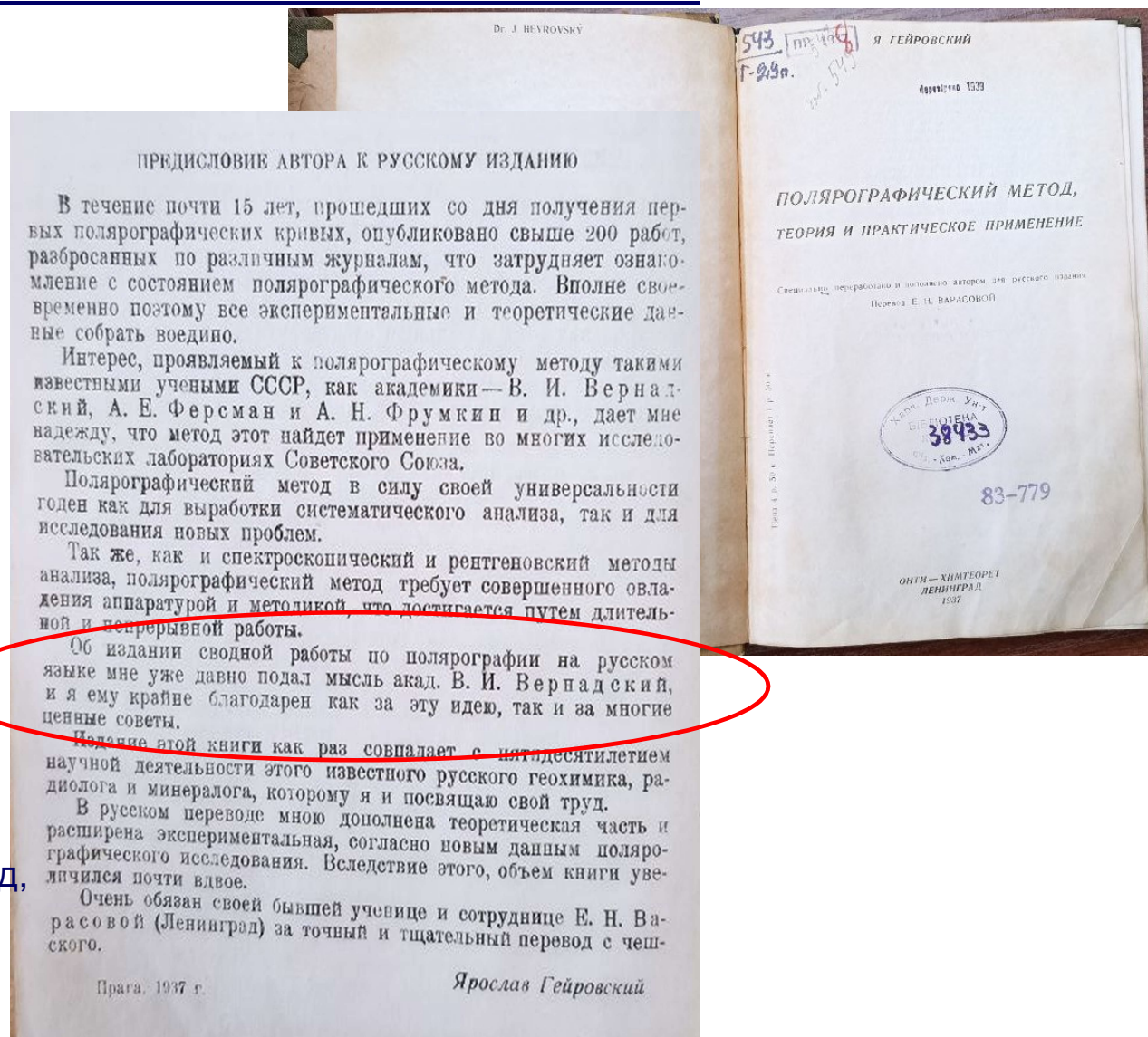


В.І. Вернадський

Полярографія на теренах сучасної України



Я. Гейровський «Полярографічний метод, теорія та практичне застосування» переклад Є. Верасової (1937 р.)



Полярографія на теренах сучасної України

Віктор Кемуля народився в Ізмаїлі, вищу освіту здобув у Львівському університеті; у 1929 році стажувався у Я. Гейровського; у 1932 році здобув ступінь доктора наук за дослідження у полярографії. Започаткував метод полярографії у Львівському університеті.

POLAROGRAPHIC STUDIES WITH THE DROPPING MERCURY KATHODE. — PART XI. — OVERPOTENTIAL OF MERCURY DEPOSITED FROM MERCURIC SALT SOLUTIONS")

by W. KEMULA.

Introduction.

In previous investigations of current-voltage curves with the polarographic arrangement using the dropping mercury kathode in solutions of mercuric cyanide, always a certain decomposition voltage was observed.¹⁾

However, from thermodynamic reasonings, no decomposition voltage should exist in electrolysis of a solution of mercury, when metallic mercury is used for the electrodes. In such a case, if the processes at the kathode and anode proceed reversibly, the work-terms at the two electrodes cancel, and thus the current-voltage-curve should be a straight line, like in the case when Ohm's Law holds, there being no "back E. M. F." or "chemical polarisation" possible. This would apply to small current densities, such as are observed with the dropping mercury kathode electrolysis; at greater current densities, of course, concentration polarisation might set in.

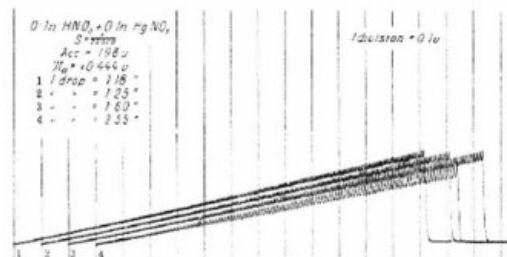


Fig. 1.

POLAROGRAPHIC STUDIES WITH THE DROPPING MERCURY KATHODE. — PART XIV. — A STUDY OF THE DISCONTINUITIES ON CURVES OBTAINED IN SOLUTIONS OF MERCURIC CYANIDE

by W. KEMULA.

Introduction.

It has been pointed out in previous communications^{1), 2)} that for the study of the kinetic processes occurring at a dropping mercury kathode during the charging of each single drop, the use of a galvanometer which has a period of swing 2—5 sec. is inadequate. This was especially felt in the studies of maxima on current-voltage curves,



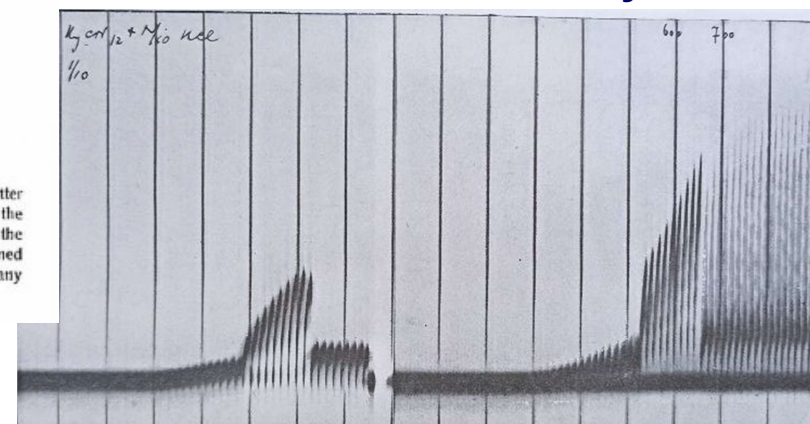
Fig. 1.

curve A: polarizing E. M. F. not interrupted
" B: " several times interrupted
Solution: 0.001 n. $Hg(CN)_2$, 0.001 n. KCl . Sens. i_{lim} .

for which the theory supposes quick discharge of reducible matter leading at an increased polarizing E. M. F. to an exhaustion in the cathodic interfacial layer.³⁾ In consequence of this exhaustion the maximal current falls to an ordinary diffusion current; this is explained by the presence of the exhausted interfacial film which prevents any

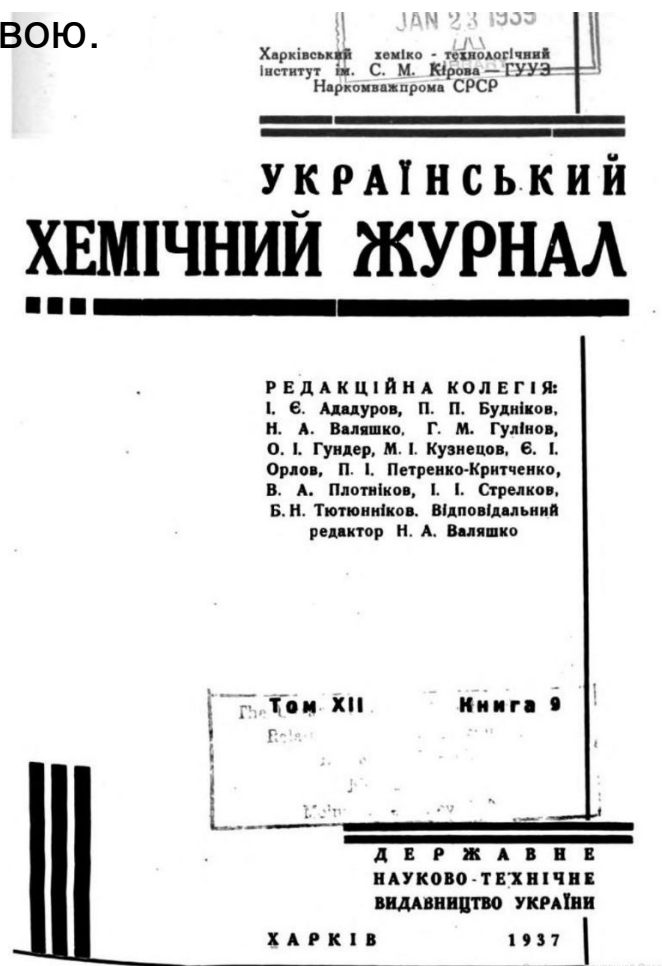


В. Кемуля



Поляррографія на теренах сучасної України

«Український хемічний журнал», саме така його перша назва, є одним із найперших хімічних журналів, заснований в 1925 році, і до 1938 р. видавався лише українською мовою.



ВПЛИВ ПРИРОДИ І КОНЦЕНТРАЦІЇ ЕЛЕКТРОЛІТІВ НА ВИСОТУ ХВИЛІ ФЕРО-ЙОНА ПРИ ПОЛЯРОГРАФІЧНОМУ ВИЗНАЧЕННІ

Є. С. Бурксер та С. Г. Міхлін

лабораторія поляррографічного аналізу української філії Державного інституту рідких металів, Одеса)

Сліди заліза в природних соляних розсолах, у технічних солях лю, натрію, амонію, кальцію, барію — становлять звичайну мішку, що легко виявляється якісними реакціями.

Поляррографічне кількісне визначення заліза провадиться у абокислих розчинах двовалентного заліза у присутності інди-рентного електроліту.

Зважаючи на те, що для успішного визначення малих кіль-стей заліза не слід розбавляти розчин досліджуваної солі, а овадити визначення у якомога міцніших розчинах — ми вирі-или вивчити вплив природи і концентрації індиферентного ектроліту на висоту хвилі двовалентного заліза.

Щоб уточнити умови досліду нам треба було насамперед тановити оптимальну концентрацію водневих йонів при поля-рографічному визначенні Fe. В своїй роботі ми користувалися дделлю поляррографа № 3.

Об'єм електролізера дорівнював близько 20 мл. Частота кра-ль ртуті змінювалася в межах однієї краплі за 1—2,5 сек. мпература в окремих спробах змінювалася в межах 12—15°. гандартний розчин солі двовалентного заліза для першої серії роб ми готували, виходячи з солі Мора. Титр розчину уста-влювали манганометрично.

У ряд мірних колб місткістю на 100 мл ми вводили по 10 мл роцентного розчину калій-хлориду, 1 мл солі Мора 10^{-1} мо-ярності та 0,1% HCl, вільну від заліза, в різних кількостях і вводи-ли об'єм суміші до 100 мл.

В таблиці 1 показано кількості доданої хлоридної кислоти, також відповідне значення P_{Fe} , установлене колориметрично риладом Вульфа. На рис. 1 ці результати зображені гра-фічно. Крива 5 виявляє чітку хвилю заліза (підняття Fe близько 3 в), яка виникає при потенціалі близько 1,3 в. Далі збіль-нення концентрацій водневих йонів зумовлює зміну характеру ривої. На кривих 2 і 4 ясно видно хвилю заліза, але на кри-й 3 уже помічається перегиб, що відповідає відновленню йонів

Сцифровано комп'ю-ном

Стаття Є.С. Бурксера та С.Г. Міхліна
в Українському хемічному журналі (1937 р.)

Полярографія на теренах сучасної України

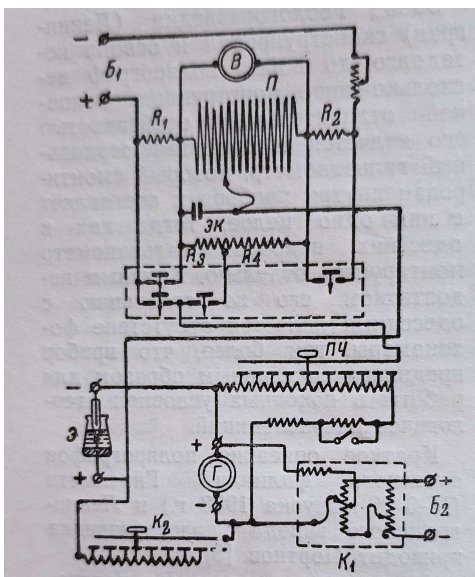


Схема полярографа створеного в Одесі

Полярографічне визначення, проведене з використанням полярографа розробленого в Одесі

Н. Я. Хлопин, Н. С. Литвинова и К. П. Привалова

Полярографическое определение сахарина

Молотовского фармацевтического института и областной санитарно-гигиенической лаборатории

При определении сахарина (сульфамид бензойной кислоты) в пищевых продуктах и фармацевтических препаратах ограничиваются обычно качественным его открытием, так как количественное определение представляет большие трудности.

Некоторыми авторами делались попытки разработать методы количественного колориметрического определения сахарина в искусственных безалкогольных напитках (Розанов, Сойфер), но они применимы лишь к неокрашенным искусственным безалкогольным напиткам. Поэтому представлял известный интерес способ полярографического определения сахарина, разработанный Я. Пехом. Но, ввиду того что указанный метод предложен только для определения сахарина в суррогатах сахара, возникла необходимость проверить возможность применения его к различным объектам.

Описание методики было заимствовано у Гейровского¹. Согласно этой методике, нужно приготовить из таблетки сахарина 0,1% раствор, взять 2 мл его, прибавить к ним 8 мл раствора, содержащего 0,05N соляной кислоты, 0,05N хлористого натрия и 10^{-4} м морфина и полярграфировать от электродвижущей силы равной 0,6 В, в атмосфере водорода. Исследование производилось при помощи автоматического полярографа М-8 выпуска 1939/40 г. украинского филиала Гиредмета (Одесса).

Характеристика чувствительности гальванометра 1 мм на фотобарабане $= 1,423 = 10^{-3}$ мА. Геометрическая характеристика капилляра: $m = 2,082$ мг/сек⁻¹; $\tau = 2,5$ секунды; $m^{2/3} \tau^{1/6} = 1,90$ определена при наложенном напряжении 1V (против нормального каломельного электрода) в присутствии регулирующего раствора, содержащего 0,05N соляной кислоты и 0,05N хлористого натрия при давлении ртутного столба 32 см.

При полярографировании применялся внешний анод (нормальный каломельный), соединенный с электролизером при помощи электролитического ключа (агар-агар с хлористым калием).

Мы пользовались капельным ртутным электродом в нашей модификации (без каучуковых соединений). В тех случаях, когда опыты производились с предварительным пропусканием водорода для удаления кислорода из испытуемого раствора, ток водорода из генератора пропускался последовательно через ряд промывалок с раство-

¹ Полярографический метод, ОНТИ, 1937.

Полярографія на теренах сучасної України

ПОЛЯРОГРАФИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЕРЕБРА В РАСПЛАВАХ ПРИ ПОМОЩИ ПЛАТИНОВОГО ЭЛЕКТРОДА

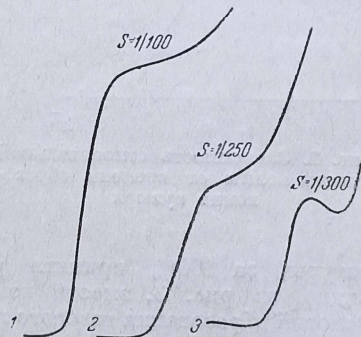
Ю. С. Ляликов

Криворожский горнорудный институт и Институт геохимии и аналитической химии им. акад. Вернадского Академии Наук СССР

Как было показано в нашей предыдущей статье [1], твердые электроды могут быть с успехом применены для полярографического анализа расплавов. В качестве объекта для дальнейшего полярографического исследования расплавов были выбраны расплавы солей серебра. Серебро в расплаве определялось в интервале температур 360—520° на фоне: KNO_3 , KHSO_4 , $\text{KNO}_3 + \text{KCl}$ (до 10% KCl), (рис. 1).

Рис. 1. Полярограммы иона серебра:

1— $2,8 \cdot 10^{-3}$ моль AgNO_3 на фоне KNO_3 ;
 $I = 536 \mu\text{A}$; $\frac{\Delta I}{\Delta C} = 197 \frac{\mu\text{A}}{\text{мМ}}$; 2— $3,2 \cdot 10^{-3}$ моль AgNO_3 на фоне $\text{KNO}_3 + \text{KCl}$; $I = 710 \mu\text{A}$; $\frac{\Delta I}{\Delta C} = 53,7 \frac{\mu\text{A}}{\text{мМ}}$;
 3— $23 \cdot 10^{-3}$ моль AgNO_3 на фоне KHSO_4 ;
 $I = 685 \mu\text{A}$; $\frac{\Delta I}{\Delta C} = 29,7 \frac{\mu\text{A}}{\text{мМ}}$



Концентрация в расплавах во всех дальнейших случаях измерялась в молях/моль — наиболее удобной единице измерения, применимой к расплавам. Как видно из рис. 1, во всех случаях получаются вполне четкие волны. Наибольшие и наиболее четкие волны получаются на фоне KNO_3 , наименьшие — на фоне KHSO_4 , где малые количества Ag^+ определяются с большим трудом. На фоне всех трех указанных выше расплавов волны серебра вполне устойчивы во времени, что указывает на устойчивость солей серебра в указанных расплавах. Потенциалы начала восстановления $E_{\text{восст.}}$ несколько изменяются с изменением фона:



Ю. Усатенко



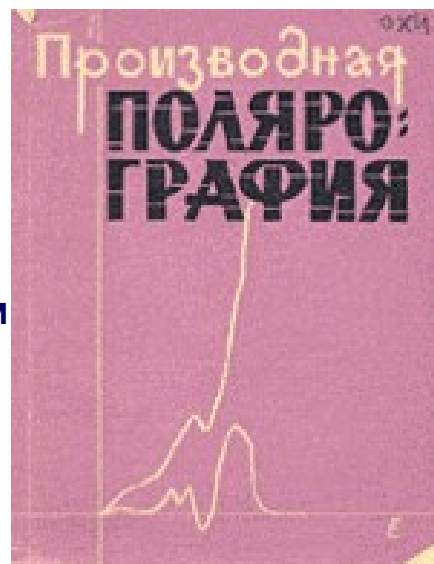
Ю. Ляліков

Публікація Ю. Лялікова у
 «Журнал аналитической химии» (1950 р.)

Полярографія на теренах сучасної України



Монографії Є. Скобця у співав. з Ю. Делімарським та В. Скобець



Е. М. Скобец и Н. С. Кавенский
РТУТНЫЙ КАПЕЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОД С ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ
ОТРЫВОМ КАПЛИ

Заявлено 23 сентября 1949 г. на № 407033 в Гостехнику СССР

Известны ртутные капельные электроды, применяемые для полярографического анализа, амперметрического титрования и других полярографических наблюдений. Однако они страдают явлением осцилляций, полярографических максимумов и другими недостатками.

Предлагаемый ртутный капельный электрод с принудительным отрывом капли лишен указанных недостатков и позволяет повысить точность получаемых при измерениях данных.

Отличительная особенность его состоит в том, что в нем применено дополнительное устройство, состоящее из стеклянной лопатки, прикрепленной к стеклянному капилляру резиновой муфтой, которое позволяет регулировать каплеобразование, размеры капель и периоды каплепадения.

Предлагаемый ртутный электрод изображен на чертеже и представляет собой стеклянный сосуд 1, закрытый резиновой пробкой 2, через которую пропущена стеклянная трубка для продувания 3 и стеклянный капилляр 4. К стеклянному капилляру 4 с помощью резиновой муфты 5 прикреплена стеклянная лопатка 6, позволяющая принудительно сдвигать от конца капилляра капли необходимого размера. Размер отрывающихся капель регулируется величиной зазора между лопаткой и капилляром.

При достаточно мелких каплях и малом периоде каплеобразования ртутный электрод становится свободным от ряда недостатков: исчезают осцилляции, с ростом полагасного потенциала исчезает влияние поверхностного натяжения на величину образующихся капель и период каплеобразования, а также исчезают полярографические максимумы. В связи с исчезновением осцилляций представляется возможным осуществить компенсационный метод для определения малых количеств электроотрицательных ионов, на фоне больших количеств электроположительных катионов без их предварительного отщелачивания.

Патент на винахід р.к.е. з примусовим відривом краплі

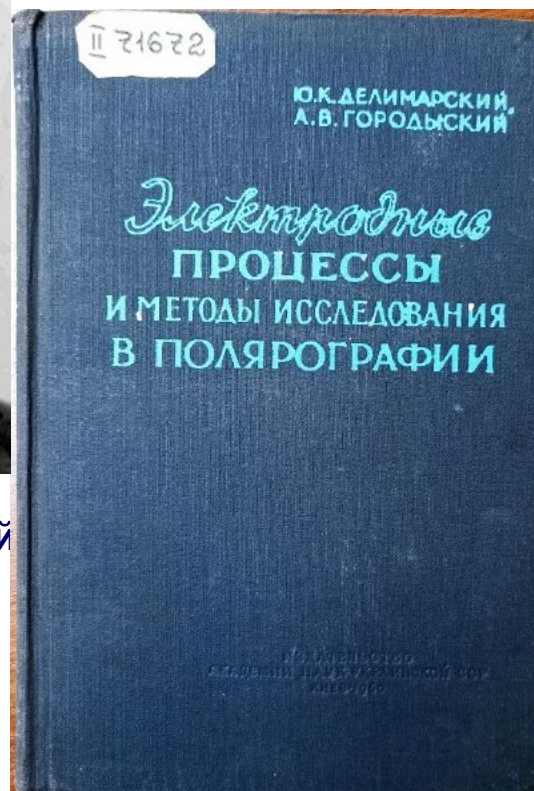


Є.М. Скобець

Полярографія на теренах сучасної України



Ю.К. Делімарський



Монографія Ю.К. Делімарського та
А.В. Городиського «Електродні процеси
і методи дослідження в полярографії».



І.В. П'ятницький

Полярографическое определение олова в металлической меди

И. В. Пятницкий и В. Н. Данилова

П. Н. Коваленко и Н. А. Лекторская [1] разработали методику полярографического определения олова в металлическом свинце. Для отделения олова от свинца авторы добавляли к раствору фосфорнокислый натрий в азотнокислой среде. Осадок фосфорнокислого олова растворяли в соляной кислоте, и полученный раствор поляротографировали. Мы решили применить описанную авторами методику осаждения олова для отделения его от меди, с целью разработки способа определения олова в металлической меди.

Фосфорнокислое олово осаждается в азотнокислом растворе, в то время как фосфорнокислые соли других металлов хорошо растворимы в азотной кислоте. Представляло интерес проверить возможность определения олова колориметрическим методом в растворе, полученном обработкой осадка фосфата олова соляной кислотой. Из колориметрических методов определения олова мы выбрали фосфорномолибденовый и хинализариновый методы, описанные в монографии Сендзла [2]. Метод В. А. Назаренко, Л. Е. Шварцбуд и И. А. Соиферман [3] с применением дитиола из-за сложности органического синтеза и легкой окисляемости органических реактивов казался нам мало пригодным в условиях заводских лабораторий.

Для проверки фосфорномолибденового метода поступали так. Солянокислый раствор хлорного олова, содержащий от 0,03 до 0,003 мг олова, помещали в широкую пробирку, закрытую пробкой с тремя отверстиями. В одно отверстие пробки была вставлена стеклянная трубка, соединенная с аппаратом Киппа с углекислотой, второе отверстие служило для выхода газа, а в третье была помещена небольшая капельная воронка. Восстановление велось металлическим алюминием. После окончания восстановления через капельную воронку приливали раствор фосфорномолибденовой кислоты, и образовавшуюся синь извлекали изобутиловым спиртом. Кислотность раствора должна быть не ниже 4-н., так как иначе полного извлечения сини не происходит. Окраска сини в изобутиловом спирте устойчива всего в течение 5—10 минут, и поэтому колориметрирование нужно вести быстро.

При проверке хинализаринового метода прежде всего была установлена чувствительность реакции. К 5 мл 1-мол. раствора уксуснокислого натрия прибавляли 1 мл 1-н. раствора соляной кислоты и 5 капель 1%-ного раствора хинализарина, а затем некоторое количество хлорного олова. Таким путем было установлено, что едва заметная розовая

Статья І.В. П'ятницького та В.Н. Данилової в
Українському хімічному журналі (1953 р.)

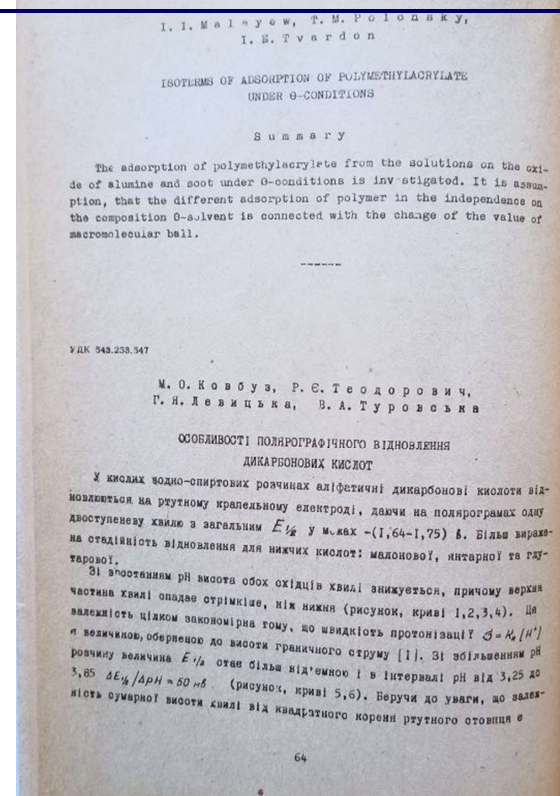
Полярографія на теренах сучасної України



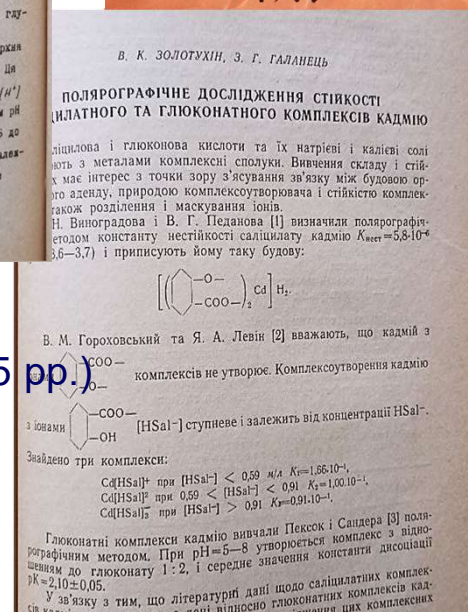
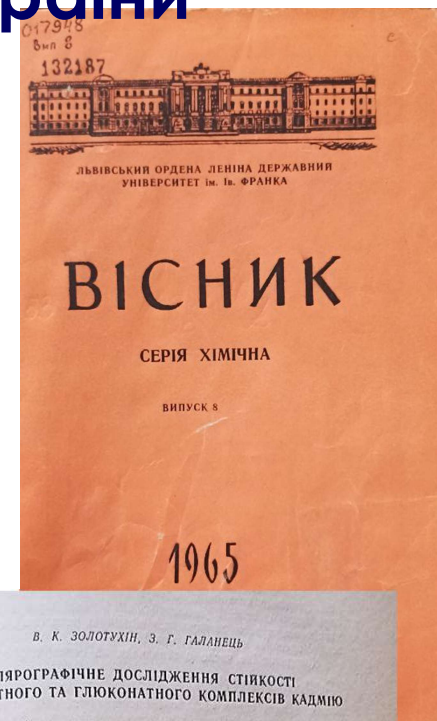
В. Д. Безуглий



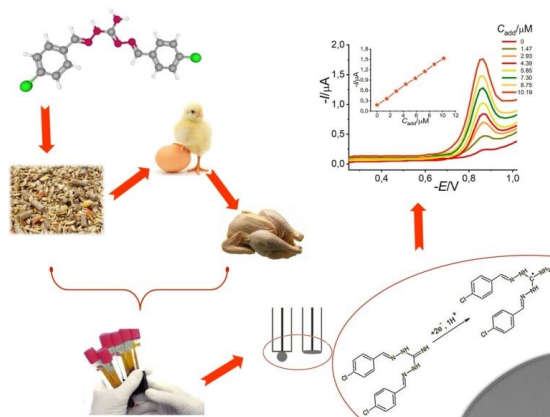
Монографія В.Д. Безуглого



Публікації науковців ЛНУ ім. Франка у Віснику (1963, 1965 рр.)



Вольтамперометрія в Україні сьогодні



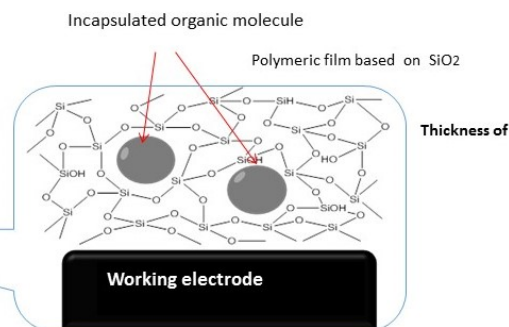
Графічна анотація до статті Ivakh S., Dubenska L. et al. Voltammetric Behavior and Reliable Method for the Determination of Coccidiostat Robenidine in Animal Feed and Poultry Meat (ЛНУ ім. І. Франка)



Аналізатор «М-ХА1000-5», створений науковцями НУБіП (Карнаухов О.І., Галімова В.М., Суровцев І.В.)



А



Б

Вигляд амперометричного сенсора (а), зображення робочого електрода (б) розробленого науковою групою доц. Тананайко О. Ю. (КНУ ім. Т. Шевченка)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «УЖГОРДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

БЕВЗЮК КАТЕРИНА ВІКТОРІВНА

УДК 543.522:543.86:543.22

СТАН У РОЗЧИНАХ, СОРБЦІЙНЕ ВИЛУЧЕННЯ ТА
ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ СИНТЕТИЧНИХ
ХАРЧОВИХ БАРВНИКІВ

02.00.02 – аналітична хімія

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата хімічних наук

Ужгород - 2019

Автореферат дисертації Бевзюк К.В.
(ОНУ ім. І. Мечникова)

Висновок

За понад 90 років вольтамперометрії в Україні в нас склалися потужні наукові групи і школи, які на міцному “фундаменті” продовжують проводити актуальні дослідження.

**Україна завжди була,
є і буде сильною в науці!**

Дякую за увагу!

