

ЗГОЛЕМУВАЊЕ НА ЕЛЕКТРИЧНАТА ПРОВОДЛИВОСТ И ПРОМЕНАТА НА ТЕМПЕРАТУРАТА НА ДЕСТИЛИРАНАТА ВОДА СО ЖИЧНИ ЕЛЕКТРОДИ

КОНЕСКА СМИЛЈА

Различните појави што се појавуваат кај малите било жични било точкести електроди што не се нагизуваат повеќе пати биле предмет на испитувања и во електролитските и во т. н. диелектрични течности. Прво системно истражување на еден дел од овие појави наоѓаме кај *Buff-a*¹⁾, кој кај малите *Pt*-електроди во разредена сулфурна киселина набљудувал силно зголемување на поларизацијата при големи густини на струјата. Подоцна *Richarz*²⁾ доаѓа до спротивен заклучок — дека големината на поларизацијата на жичните електроди е постојана и независна од густината на струјата, а при тоа отпорот во електролитот е променлив и опаѓа со зголемувањето на напонот. На оваа појава се задржуваат при своите истражувања *Koch* и *Wüllner* и резултатот од нивното испитување е тој дека на жичните електроди во разредена сулфурна киселина се зголемува поларизацијата со растењето на густината на струјата, но тие наоѓаат и еден преоден отпор, кој е толку поголем колку што е пократка електродата³⁾.

Друга група појави се светлосните појави што се јавуваат на жичните и точкестите електроди. Оваа појава, покрај *Richarz*-а, е испитувана порано од *Koch* и *Wüllner*, а *R. Schnurmann* ѝ дава доста место во својата дисертација⁴⁾.

Трета група појави се појавите на струење на жичните и точкестите електроди. Прва работа од оваа област дава *Warburg*⁵⁾ кој го испитувал струењето на течноста на жичните електроди во некои слабо проводливи разредени раствори и наоѓа во некои случаи струење кон електродата, а во други струења од неа. Тој оваа појава ја поврзува со електролитското создавање хетерогени супстанции во околината на жицата и поставува правило дека „течноста струи секогаш кон местото со малата електрична

¹⁾ *H. Buff*, Pogg. Ann. 130 337, 1867

²⁾ *F. Richarz*, Wied. Ann. 39, 67 и 201, 1890

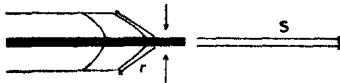
³⁾ *K. R. Koch* и *A. Wüllner*, Wied. Ann. 45 475 и 579, 1892

⁴⁾ *R. Schnurmann*, Dissertation, Göttingen, 1929, стр. 26.

⁵⁾ *E. Warburg*, Wied. Ann. 54, 396, 1895

проводливост", а силата што при тоа дејствува е „пропорционална со квадратот на јачината на електричното поле". Меѓутоа, според него може да има струење од електродата и без промена на електричната проводливост.

*Grimsehl*⁶ го испитувал „гасниот млаз“, т. е. млазот од течнота помешан со гасни меурчиња, на точкести и на жични електроди во сулфурна киселина од различни концентрации. Според него тој млаз претставува струја од меурчиња од електролитски издвоениот гас што имаат истоимен електричен полнеж како и електродата, па таа ги одбива од себе. Овие појави ги испитувал и *Кайјалиниќ*⁷ и заклучува дека тој млаз нема врска со електролитското одвојување на гасни меурчиња, но дека тој млаз претставува движење на јоните произведено од електростатското одбивање.



Сл. 1

На сл. 1. шематски се прикажани млазовите од течнота што струјат од точкестите и жичните електроди. Според досегашните испитувања овие млазови најсилно се развиваат во чистата вода. На шемата е дадена електродата со нејзината стаклена обвивка, а млазовите од течнота се означени со стрелки. Млазот *s* иде во смерот на оската на жицата, а ако таа е свиткана, тогаш млазот го следи смерот на тангентата на нејзината кривина на крајот. Овој млаз е доста силен и ја доведува во циркулација целата течност во садот. Млазот *r* струи од слободниот дел на електродата назад спрема стаклената обвивка.

Млазот *s* е оној млаз што го испитувал *Grimsehl*, нарекувајќи го „*Gasstrahl*“. Овде ќе го викаме „*огобен млаз*“ спрема Каталаниќ, бидејќи ова име најмногу одговара на природата на појавата. Млазот *r* го откриле *Coehn* и *Schnurmann* и го нарекле „*Rückstrahl*“ — „*обратен млаз*“. При едномерен напон не постојат обата млаза истовремено. *Schnurmann*, а подоцна истиот заедно со *Coehn*, ја утврдиле правилноста кога се јавува едниот а кога другиот млаз⁸.

Овде ќе се задржиме на ефектот на зголемувањето на електричната проводливост во зависност од јачината на електричното поле и на појавата на промената на температурата на течнота во непосредната близина на електродата. Едно испитување за првата појава наоѓаме кај *Кайјалиниќ*.

Експериментите се изведувани со градската изменична струја, средна фреквенција околу 50 периоди/сек. Крајната горна граница на напонот беше 1,8 kV. Како трансформатор за висок напон е употребен раставлив трансформатор *Leybold*. Примарниот напон е добиван од еден степенски трансформатор, поради што беше возможно да се регулира висината на секундарниот напон на раставливиот трансформатор со менувањето на секундарниот напон на степенскиот трансформатор. За жичните електроди е употребена платинска жица со дијаметар 0,2 mm. Слободната должина на електродите се движеше од 0,55 mm до 0,65 mm. Другата електрода во електролитската ќелија претставуваше фолија од никел со дебелина 0,15 mm. Сите експери-

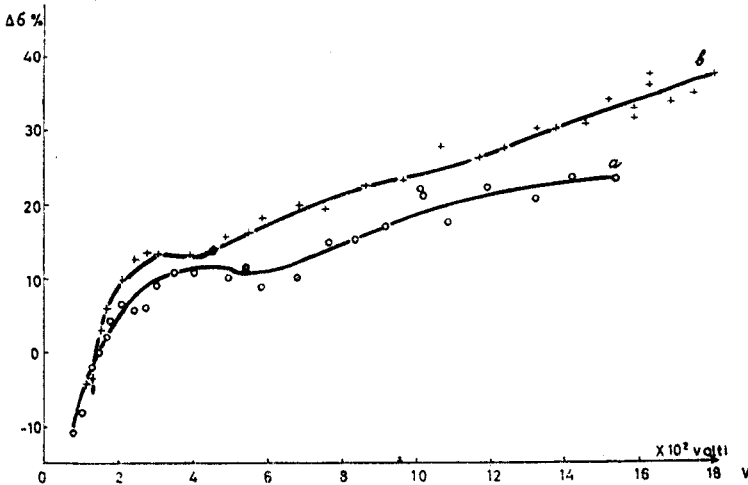
⁶) *E. Grimsehl*, *Phys. ZS.* 13, 1199, 1912; i 14, 81, 1913

⁷) *M. Кайјалиниќ*, *ZS. f. Phys.*, 77, 257, 1932

⁸) *A. Coehn* и *R. Schnurmann*, *ZS. f. Phys.* 46, 345, 1928

⁹) *M. Кайјалиниќ*, „Рад“ Југ. Ак. знаности и умјетности, кн. 246, 223, 1933

менти се изведени со редестилирана вода од кварцов дестилационен апарат (од фабриката „Алкалоид“ Скопје). Ефективните напони на електролитската ќелија се мерени со мултицелуларен електрометар; температурата на млазовите течност е мерена со помошта на точкест термоелемент $0,05 \text{ mm Pt}$ и $0,1 \text{ mm Constantan}$; температурата на околната вода во садот се мери со долгнавест термоелемент $0,1 \text{ mm Pt}$ и $0,1 \text{ mm Constantan}$. Обата термоелементи претходно беа избаждарени.

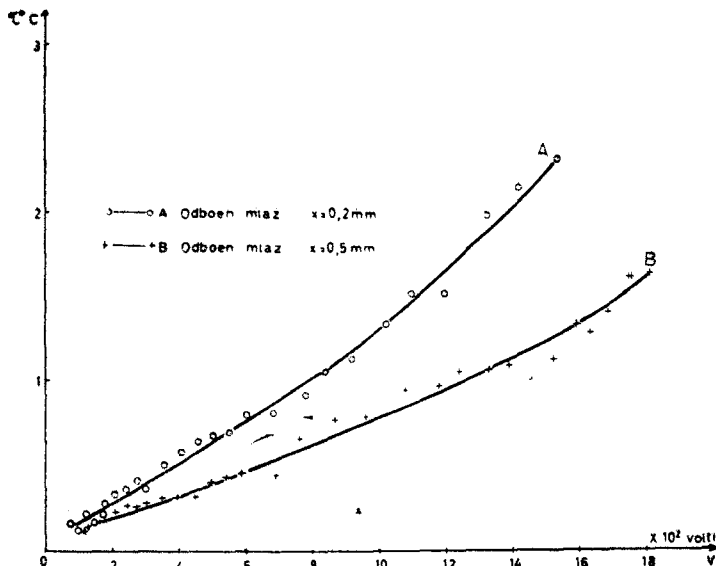


Сл. 2

На сл. 2 се прикажани кривите на зголемувањето на електричната провидливост претходно редуцирана на температура 18°C , во зависност од напонот доведен меѓу електродите, во одбојниот млаз на жичната електрода со слободна должина $0,55 \text{ mm}$. Извршени се мерења на различни места по должината на одбојниот млаз. Растојанието (x) меѓу работ на електродата и точкестиот термоелемент се мери со микроскоп чие зголемување изнесува 10 пати. Движењето на точкестиот термоелемент по должината на млазовите е изведено микрометриски, на тој начин што жичната електрода е монтирана цврсто, додека термоелементот заедно со киветата во која е водата се движи во правецот на оската на жицата од електродата. Кривата *a*) го претставува зголемувањето на електричната провидливост $\Delta\sigma\%$ за растојание $x = 0,2 \text{ mm}$, а кривата *b*) зголемувањето на провидливоста за растојание $x = 0,5 \text{ mm}$. Како што покажуваат кривите ефектот на зголемувањето на електричната провидливост прво стрмо расте до околу 300 волти. а понатаму брзината на зголемувањето се намалува, така што за едно пошироко подрачје на напони имаме мали зголемувања на провидливоста,

Причината за ова растење на електричната провидливост веројатно е големата јачина на електричното поле во непосредната близина на жичната електрода, и бидејќи овој ефект е најјак во водата и се смалува со присуството на туѓи јони, може да се смета дека тој ефект е својство на са-

мата вода, независно од присуството на туѓи јони. Може да се претпостави и тоа дека тоа растење на проводливоста доаѓа оттаму што се зголемува бројот на слободните јони од водата во тесното подрачје околу електродата било со непосредно или посредно дејство на јаките електрични полиња што ги има тука.

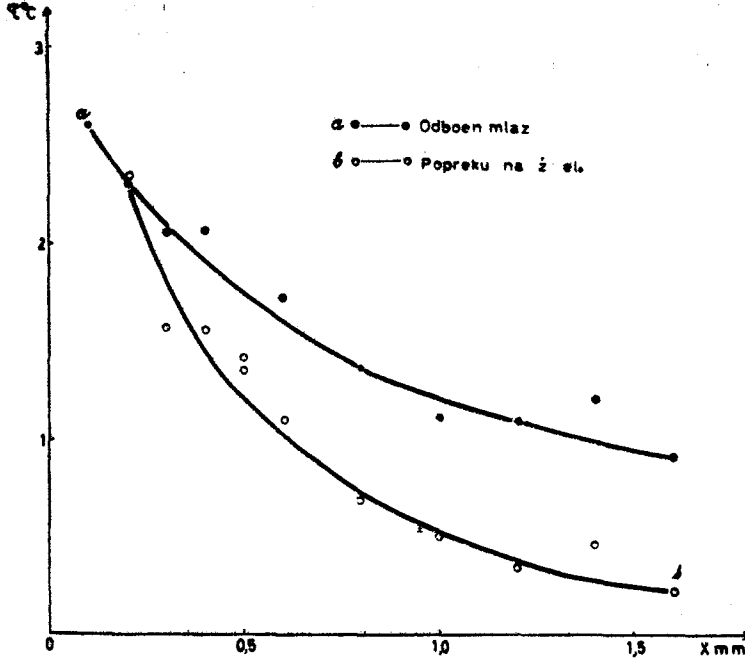


Сл. 3

Сл. 3 ни ги дава кривите на зголемувањето на температурата во одбојниот млаз во зависност од напонот меѓу електродите, и тоа: кривата A) го дава тоа зголемување за растојание $x = 0,2 \text{ mm}$, а кривата B) зголемувањето на температурата за растојание $x = 0,5 \text{ mm}$. И овде x го има истото значење како и понапред. Кривите ни покажуваат дека на растојанието $x = 0,2 \text{ mm}$ имаме прилично поголем пораст на температурата на одбојниот млаз отколку за растојанието $x = 0,5 \text{ mm}$. Особено остро е изразена таа разлика кај повисоките напони. Ова несразмерно зголемување на температурата во овие мали далечини доаѓа веројатно од Joule-овата топлина на капацитивната струја на избивање на напонот на жичната електрода спрема изолираното коло — термоелемент + галванометар. На поголемите далечини ова дејство на капацитивната струја е доста послабо.

На сл. 4. е претставена зависноста на зголемувањето на температурата τ од растојанието x помеѓу жичната електрода и точкестиот термоелемент за еден постојан напон меѓу електродите. Кривата а) ја дава зависноста на τ од x во одбојниот млаз на жична електрода со слободна должина $0,55 \text{ mm}$, за напон $V_{gr} = 1485$ волти; кривата б) ја дава зависноста на τ од x во областа попреки на жичната електрода (неозначените стрелки на сл. 1.), за електрода со слободна должина $0,65 \text{ mm}$ и напон помеѓу електродите

средно 1400 волти. На кривите се гледа едно брзо опаѓање на температурата на млазовите од околу 0,7 мм, на места тие промени се доста големи, како што се гледа на кривата б). Треба да се забележи дека имаме прилично големо растурање на вредностите, што е секако резултат на големата циркулација на течноста во околината на електродата.



Сл. 4

Извршени се мерења на температурата и провидливоста и во повратниот млаз, како и во областа попреку на жичната електрода и се покажаа слични зависимости како и во одбојниот млаз.

Koneska Smilja

THE INCREASE OF THE ELECTRICAL CONDUCTIVITY AND THE CHANGE OF TEMPERATURE OF THE DISTILLED WATER BY THE WIRE ELECTRODES

Summary

The research has been done with alternating current voltage from about 100 to 1800 volts. The electrical conductivity of the distilled water has been investigated by the short wire *Pt* — electrodes, and the change of temperature of

the water surrounding the electrode has been measured by the dotted thermocouple *Pt — Constantan*.

The results show that the increase of the electric field intensity brings about an increase of the electrical conductivity in the electrical circuit. They show, also that in the space round the *Pt* — electrode on the given distance from it the temperature of water increases with the increase of the electric field intensity. If the electric field is constant, the temperature of the water decreases with the increase of distance between the wire electrode and the thermocouple.