

LABORATORIJSKE BILJEŠKE

LABORATORY NOTES

Jednostavni uređaj za određivanje konstante dielektričnosti

M. Kesler i A. Pregernik

Laboratorij za opću i anorgansku kemiju Prirodoslovno-matematičkog fakulteta

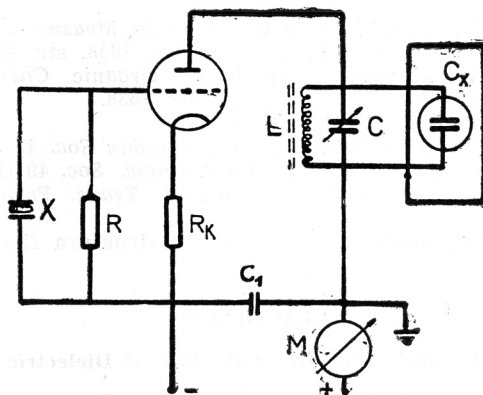
i

Laboratorij za nisku frekvenciju Jadran-filma

Primljeno 21. aprila 1955.

U literaturi nalazimo opise različitih aparata za određivanje konstante dielektričnosti tekućina i plinova, s pomoću koje je moguće odrediti dipolni moment. Pregled tih aparata dat je u knjizi R. J. W. Le Fèvre-a¹ i u priručniku A. Weissbergera.² Jednostavni aparat opisao je i P. Bender.³

Našli smo se pred zadatkom, da jeftinim sredstvima — pa i od običnog radioamaterskog materijala — sastavimo jednostavni aparat, no ipak takav, kojim će biti moguće odrediti konstantu dielektričnosti točnošću, koja je potrebna za određivanje dipolnog momenta. U tome nastojanju služili smo se



Slika 1. Shema uređaja za određivanje konstantne dielektričnosti
 $X = 1500$ kHz, $R = 1M\Omega$, $R_k = 200 \Omega$, $C = 50$ pF, $C_1 = 0,02 \mu F$, $L =$ cca $0,28$ mH

uređajima, koji su u literaturi već opisani, osobito pod 1 i 3. To su uređaji, koji rade na principu rezonancije u oscilatorskom krugu s promjenljivim kapacitetom. I uređaj što ga opisujemo sastoji se, kao i svaki drugi uređaj toga tipa od aparata za rezonanciju i ćelije za mjerenje kapaciteta.

Aparat za rezonanciju sastoji se od kvarcnog oscilatora s ugođenim anodnim krugom (slika 1). Elektronka je EF 12 u triodnom spoju. Kvarc X ima rezonantnu frekvenciju 1500 kHz-a. Najtočniji su rezultati postignuti s malim

promjenljivim kondenzatorom C (50 pF), koji se sastoji od polukružnih ploča, a maksimalni mu je kapacitet oko 40 pF.

Stabilnost oscilatora poboljšali smo upotrebom negativne reakcije s pomoću otpornika R_k (200 Ω), a time smo u znatnoj mjeri smanjili pojavu viših harmoničnih titraja. Da ne bi utjecala eksperimentatorova ruka, spojili smo plus točku sa zemljom. Posebno smo pazili, da se ne pojave štetni kapaciteti među vodovima, kao i u titrajnom krugu. Oštrinu rezonancije poboljšali smo osobito upotrebom zavojnice L (cca 0,28 mH) sa željeznom jezgrom. Napominjemo, da se pomicanjem jezgre može, unutar određenih granica, mijenjati induktivitet, dakle i mjerno područje. Stabilizirana anodna napetost iz mreže nije dovoljna, jer bi trebalo imati i stabilizirano grijanje; zato smo oscilator napajali strujom iz anodne baterije i akumulatora. Tim jednostavnim sklopom uspjelo je mjeriti promjene kapaciteta C_x sa točnošću od 0,01 pF. Upotrebljena je modificirana ćelija, koju je opisao Le Fèvre.¹

Izvedena su mjerenja konstante dielektričnosti dioksana i toluola kod 25°C, te su dobivene ove vrijednosti: za dioksan⁴ $\epsilon = 2,2166$, za toluol $\epsilon = 2,38015$. Te se vrijednosti dobro slažu s podacima iz literature.

Određen je i dipolni moment molekule salola u benzolskoj otopini, te je dobivena vrijednost $\mu = 3,14$ D. Dipolni moment salola ima — prema podacima iz literature — vrijednost $\mu = 3,15$ D.⁶

S jednakim uspjehom aparat je upotrebljen, u ovom laboratoriju, za određivanje dipolnih momenata u vezi s određivanjem strukture molekula. Tako je određen dipolni moment ftalil uree, te je dobivena vrijednost $\mu = 4,65$ D.⁷

LITERATURA

1. R. J. W. Le Fèvre, *Dipole Moments — Their Measurement and Application in Chemistry*, Methuen & Co., London 3rd ed., 1953. str. 47.
2. A. Weissberger, *Physical Methods of Organic Chemistry*, Interscience Publishers, New-York 1949, Vol. I, Part II. str. 1638.
3. P. Bender, *J. Chem. Educ.* **23** (1946) 179.
4. J. W. Smith and L. B. Witten, *Trans. Faraday Soc.* **47** (1951) 1304.
5. J. Warren and J. J. Krehra, *J. Amer. Chem. Soc.* **49** (1927) 1676.
6. C. Hrynakovski and C. Kalinowski, *Trans. Faraday Soc.* **30** (1934). Appendix, IV.
7. M. Kesler, Dipolni moment i molekularna struktura ftalil uree. *Arhiv kem.* (u pripremi).

ABSTRACT

A Simple Apparatus for Determination of Dielectric Constant

K. Kesler and A. Pregernik

The main parts of the apparatus described are given in Fig. 1.

Good reproducibility of the tuning of the oscillator circuit was obtained owing to the negative reaction of the resistance R_k . Special care was taken to eliminate the capacity influences between the leads as well as in the oscillatory circuit. The resonance peak was successfully sharpened by the use of a coil with iron core. Though the whole apparatus was built up of commercial radio material, the results were satisfactory. The precision of capacity measurements amounted to 0.01 pF.

LABORATORY FOR GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY,

FACULTY OF SCIENCE, UNIVERSITY OF ZAGREB, ZAGREB, CROATIA, YUGOSLAVIA

Received March 18, 1955