KĄCIK EKSPERYMENTATORA

Elektroliza

Profesor Arkadiusz Piekara (1904–1989), znakomity eksperymentator i niedościgły dydaktyk fizyki, pozostawił nam w opublikowanych przez siebie książkach mnóstwo świetnie opisanych, prostych doświadczeń. Powołany na nauczyciela fizyki w eksperymentalnym Gimnazjum im. Sułkowskich w Rydzynie, w 1928 roku zorganizował tam pracownię fizyczną, w której obok pokazów prowadził swoje najlepsze badania naukowe – uczestniczyli w nich uczniowie! W czasie okupacji hitlerowskiej, po powrocie z obozów, pracował w Mościcach, gdzie równocześnie prowadził badania nad rakietą V2. Czas wolny od pracy naukowej poświęcił na pisanie genialnego podręcznika *Elektryczność i budowa materii*. Podręcznik ten jest perłą dydaktyczną i kopalnią wspaniałych zadań oraz projektów eksperymentalnych.

Propozycję doświadczeń ułatwiających lepsze zrozumienie zjawiska elektrolizy zaczerpniemy z tego właśnie podręcznika Profesora. W wydaniu drugim, rok 1955, w rozdziale VI pt. *Zjawiska elektryczne w cieczach* w podrozdziale 1. *Elektroliza* w § 186 *Przewodnictwo różnych cieczy* czytamy:

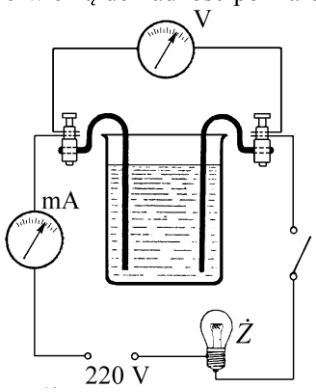
„Nietrudno jest zbadać przewodnictwo cieczy, szczególnie jeśli nie chodzi o wielką dokładność pomiaru. Wystarczy, jak wykazuje rys. 340, przepuścić przez ciecz prąd elektryczny i zmierzyć jego natężenie. Podzieliwszy napięcie panujące między elektrodami przez natężenie prądu, obliczymy opór $R = U/i$. [...] Jeśli ta część powierzchni elektrod, która styka się z cieczą wynosi s (jednostronnie), a odległość elektrod – l, to opór właściwy cieczy można obliczyć w przybliżeniu ze wzoru (13a)

$$\rho = R\frac{s}{l};$$

mierzy się on, jak wiemy, w Ω cm. Często używa się odwrotności ρ, którą nazywa się przewodnictwem właściwym κ:

$$\kappa = \frac{1}{\rho};$$

jednostkami są Ω^{-1} cm^{-1}.



Rys. 340. Badanie przewodnictwa cieczy. (Ż to żarówka, służąca tu jako zabezpieczenie przed zwarciem, gdyby badana ciecz okazała się dobrze przewodząca)

Za pomocą aparatury wyobrażonej na rysunku 340, zbadajmy przewodnictwo różnych cieczy.

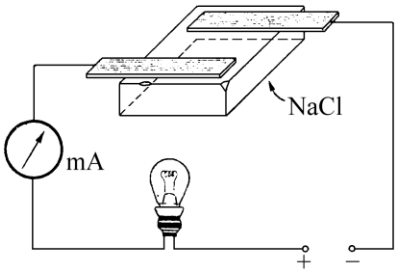
a) Przede wszystkim przekonajmy się, że takie ciecze, jak nafta, różne oleje mineralne, benzen itp., są bardzo dobrymi izolatorami; nie tylko miliamperomierz (rys. 340) nie wskazuje prądu, ale nawet galwanometr o czułości 10^{-6} nie da najmniejszego wychylenia. [...]

b) Powtórzmy to doświadczenie z wodą destylowaną. Przekonamy się, że w obwodzie płynie bardzo słaby prąd, mniej więcej około 1 mA. [...] Widzimy, że woda destylowana nie jest dobrym izolatorem, ale jest również bardzo złym przewodnikiem.

W wodzie tej rozpuśćmy trochę jakiegoś kwasu, zasady lub soli. Natychmiast żarówka zacznie się świecić, co dowodzi, że przewodnictwo cieczy ogromnie wzrosło. [...] Jednocześnie na powierzchni elektrod wydzielają się pęcherzyki gazu, ewentualnie występują inne objawy reakcji chemicznych. [...]

Powyższa właściwość roztworów wodnych kwasów, zasad i soli jest tym osobliwsza, że substancje te w stanie bezwodnym niemal zupełnie nie przewodzą prądu elektrycznego (patrz rys. 341), podobnie jak czysta woda.

Zjawisko przepływu prądu elektrycznego przez roztwory wodne kwasów, zasad i soli wraz z towarzyszącymi im procesami chemicznymi nosi nazwę elektrolizy.”



Rys. 341. Suchy kryształ soli kuchennej (lub jakiejkolwiek innej) nie przewodzi prądu elektrycznego

Abyście mogli się o tych właściwościach, w tak jasno opisanych eksperymentach przekonać, wykonajcie je sami. Do dzieła!