

JÓZEF MARKOWSKI
MAREK OŻAROWSKI

WKŁAD ZESPOŁU DYDAKTYKI CHEMII WYŻSZEJ SZKOŁY PEDAGOGICZNEJ DO PROJEKTOWANIA POMOCY DYDAKTYCZNYCH Z DZIEDZINY CHEMII

Nowe programy nauczania chemii stawiają przed nauczycielem wiele złożonych zadań dydaktyczno-wychowawczych, wynikają one z potrzeby lepszego przygotowania młodzieży do życia i pracy w społeczeństwie socjalistycznym w warunkach szybkiego rozwoju nauki i techniki. Jednym z najtrudniejszych zadań jest modernizacja metod i środków nauczania. Nauczyciele muszą podejmować twórczy wysiłek doskonalenia pracy korzystając zarówno z osiągnięć rozwijającej się teorii dydaktycznej jak też doświadczeń innych.

Z doskonaleniem metod nauczania wiąże się nierozzerwalnie konieczność unowocześniania bazy materialnej szkoły, co polega na bogatszym niż dotychczas wyposażeniu pracowni chemicznych w odpowiednie pomoce dydaktyczne. Wyposażenie pracowni chemicznych w podstawowe pomoce dydaktyczne jest jeszcze w dalszym ciągu niezadawalające. Składa się na to wiele przyczyn, a jedną z nich jest słaba informacja zarówno o produkowanych przez fabryki pomocach dydaktycznych z zakresu chemii jak też i o możliwości ich zakupu w odpowiednich placówkach „CE-ZAS”.

Chcąc temu zaradzić Zespół Dydaktyki Chemii Instytutu Chemii Wyższej Szkoły Pedagogicznej wspólnie z Fabryką Pomocy Naukowych w Bytomiu zorganizował wystawę pomocy dydaktycznych do nauczania chemii w ramach Sesji Naukowej „Rozwój Dydaktyki Chemii w 40-leciu PRL” w dniu 1 XII 1984 (Rys. 2). Spośród wielu pomocy dydaktycznych, produkowanych w Fabryce Pomocy Naukowych w Bytomiu na wystawie przedstawiono następujące:

1. Model „Budowa atomu”

Model składa się z kompletu elementów, za pomocą których można w dużym przybliżeniu przedstawić poglądowo budowę atomów trzydziestu kilku pierwiastków układu okresowego poczynając od atomu wodoru. Model ten ma zastosowanie w szkołach zarówno podstawowych jak i ponad-

podstawowych, jako pomoc ułatwiająca młodzieży naukę o budowie materii.

2. Aparat do syntezy chlorowodoru

Aparat ten jest przeznaczony do realizacji VI rozdziału programu nauczania chemii (chlorowce) w klasach pierwszych liceów ogólnokształcących i zawodowych. Podczas pokazu syntezy chlorowodoru i otrzymywania kwasu solnego należy zwrócić uczniom uwagę na fakt, że obecnie kwas solny produkuje się w przemyśle głównie za pomocą tej metody.

Obserwacja pracy kolumny absorpcyjnej umożliwia pogładowe wyjaśnienie dwóch podstawowych zasad technologii chemicznej — zasady przeciwprądu i zasady maksymalnego rozwinięcia powierzchni.

3. Zestaw do elektrolizy

Przyrząd ten przeznaczony jest do ćwiczeń uczniowskich na lekcjach chemii i fizyki w klasach VII i VIII szkoły podstawowej oraz na lekcjach obu tych przedmiotów w II klasie liceum. Za pomocą zestawu do elektrolizy można wykonać doświadczenia ilustrujące I i II prawa Faradaya, przewodnictwo elektryczne roztworów oraz wyznaczanie objętości gazów wydzielanych w czasie elektrolizy.

4. Aparat Hoffmana

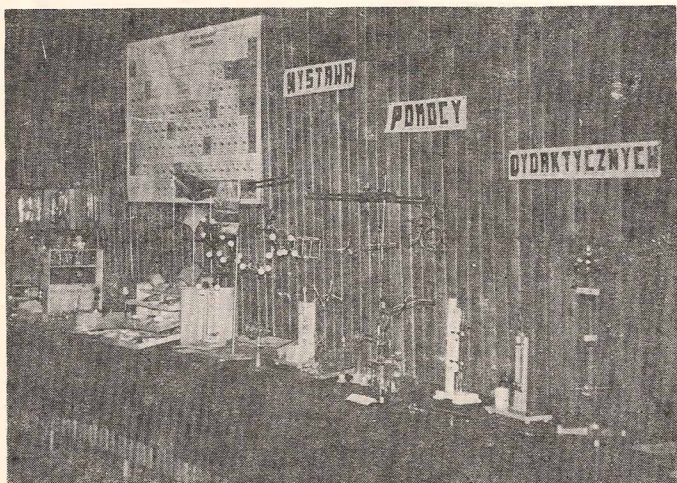
Aparat Hoffmana produkuje się w dwóch wersjach, w pierwszej stosuje się elektrody stalowe, a w drugiej platynowe. Obydwie wersje zostały pokazane na wystawie.

W aparacie z elektrodami stalowymi stosuje się tylko elektrolit zasadowy, np. wodny roztwór wodorotlenku sodowego, natomiast aparat z elektrodami platynowymi ma szersze zastosowanie, można w nim wykonywać elektrolizę roztworów kwasów i ich soli oraz wyznaczać elektrochemiczny równoważnik wodoru.

Aparat ten w obydwu wersjach jest estetyczny, posiada duże walory dydaktyczne i jest chętnie wykorzystywany przez nauczycieli szkół podstawowych i ponadpodstawowych, jednak w wielu przypadkach jego żywotność jest bardzo krótka. Najslabszym punktem są miejsca umocowywania elektrod, w związku z tym podczas zwiedzania wystawy nauczyciele chemii zaproponowali modyfikację tego aparatu.

5. Eudiometr Hoffmana

Eudiometr Hoffmana służy do wyjaśnienia prawa stosunków objętościowych oraz do pogładowego udowodnienia składu ilościowego wody. Aparat jest estetyczny i trwały. Jednak jego używanie w szkole napotyka na pewne trudności, po pierwsze szkolne pracownie często nie dysponują potrzebną ilością rtęci. Drugi problem, znacznie ważniejszy od poprzedniego to toksyczne właściwości rtęci, co ze względu na wymagania BHP nie jest dopuszczalne. Dlatego też, nie kwestionując potrzeby i celowości produkcji tego eudiometru, zaproponowano Fabryce Pomocy Naukowych w



Rys. 2. Fragment wystawy pomocy naukowych do nauczania chemii, od lewej: plan-sza z układem okresowym pierwiastków, manometr rtęciowy, modele kulko-we, przyrząd do elektrolizy dwukolorowej, ozonizator, eudiometr i aparat Hoffmana

Fig. 2. Part of the exhibition of the teaching aids for teaching chemistry, from the left: the Periodic system chart, a mercury-column gauge, ball models, a di-chromatic electrolysis device, an ozonizer, an eudiometer and Hoffman's apparatus

Bytomiu produkcję uproszczonego przyrządu z całkowitym wyeliminowa-niem rtęci. Zmodyfikowana wersja tego aparatu pozwala na pokazanie tego samego zjawiska unikając toksycznego działania rtęci. W nowym pro-gramie pomoc ta nie będzie miała zastosowania na lekcjach chemii szkół podstawowych, jedynie w szkołach ponadpodstawowych lub na zajęciach pozalekcyjnych.

6. Zestaw do ćwiczeń uczniowskich z elektrochemii

Zestaw ten przeznaczony jest dla liceum ogólnokształcącego, oraz li-ceów zawodowych i techników różnych typów. Za pomocą tego zestawu można wykonać następujące doświadczenia:

- ruch jonów w polu elektrycznym,
- przewodnictwo wody i wodnych roztworów elektrolitów,
- wpływ temperatury elektrolitu na przewodnictwo elektryczne,

- elektrolizę wodnego roztworu siarczanu miedziowego,
- polaryzację elektrod itp.

Zestaw ten jest trwały i estetyczny, charakteryzuje się łatwością obsługi. Dołączona do zestawu instrukcja ułatwia montowanie odpowiedniej aparatury do poszczególnych doświadczeń z zakresu elektrochemii.

7. Komplet rurek laboratoryjnych

Komplet ten przeznaczony jest do montowania prostych układów aparatury chemicznej, umożliwiających wykonanie doświadczeń i ćwiczeń uczniowskich, objętych obowiązującymi programami nauczania chemii w szkołach podstawowych i ponadpodstawowych.

Liczba rurek laboratoryjnych w komplecie dostosowana jest do pracy 2—4 osobowego zespołu uczniów, wynika stąd, że szkolna pracownia chemiczna powinna mieć tyle kompletów rurek, ile jest zespołów uczniowskich prowadzących w niej samodzielne ćwiczenia.

Należy podkreślić fakt, że poszczególne elementy kompletu mają znormalizowane wymiary i mogą służyć do wymiany uszkodzonych rurek laboratoryjnych w „Zestawie do ćwiczeń z chemii”. Komplet rurek w najbliższym czasie zostanie uzupełniony o tzw. uniwersalną rurkę zaproponowaną przez J. Stobińskiego; na wystawie pokazano trzy wersje tej rurki.

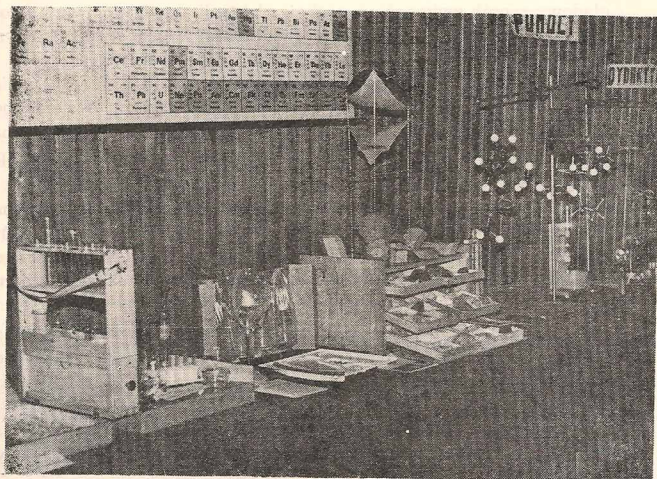
Ze względu na małe wymiary, a więc przystosowanie do małych ilości odczynników chemicznych rurka ta może mieć zastosowanie przy wykonywaniu doświadczeń trudnych i niebezpiecznych, można w niej przeprowadzać wszelkie doświadczenia, w których wytwarza się gaz lub też przepuszcza się gaz albo ciecz ponad substancją reagującą. Rurka ta jest szczególnie przydatna podczas realizacji na lekcji chemii w klasie VIII tematu: Od czego zależy żyzność gleb (oznaczenie pH gleby).

8. Zestaw szklany do doświadczeń chemicznych w skali półmikro

Zestaw jest przeznaczony do doświadczeń chemicznych w skali półmikro przede wszystkim dla uczniów szkół podstawowych. Do pełnego wykorzystania zestawu potrzebny jest sprzęt uzupełniający oraz odczynniki chemiczne znajdujące się w każdej pracowni. Zestaw wraz ze sprzętem uzupełniającym umożliwia uczniom wykonywanie doświadczeń chemicznych przewidzianych programem nauczania, ponadto może być wykorzystany przez nauczyciela do przeprowadzenia wybranych doświadczeń w formie demonstracji. Zaletą jego jest to, że wiele doświadczeń można przeprowadzić jako pokazy w szerokich probówkach umieszczonych w specjalnych podstawkach.

Do zestawu dołączona jest instrukcja opisująca doświadczenia przeznaczone dla uczniów oraz doświadczenia przeznaczone do wykonania w formie pokazów przez nauczyciela, zgodnie z programem nauczania chemii. Uniwersalność zestawu polega na tym, że z jego elementów można konstruować aparaturę do różnych celów — zarówno w formie półmikro





Rys. 3. Fragment wystawy pomocy naukowych do nauczania chemii, od lewej: prototyp zmodyfikowanego zestawu szklanego do doświadczeń chemicznych, model atomu, modele kryształów, modele kulkowe cząsteczek chemicznych

Fig. 3. Part of the exhibition of the teaching aids for teaching chemistry, from the left: a prototype of a modified glass set for chemical experiments, an atom's model, crystal's models, ball models of chemical molecules

jak też i makro. Istotnym walorem zestawu jest prostota i wielofunkcyjność, co w znacznym stopniu usprawnia przebieg i organizację doświadczeń uczniowskich.

Na wystawie pokazano wiele pomocy, które zostały opracowane przez studentów w ramach wykonywanych prac magisterskich w Pracowni Dydaktyki Chemii; są to zmodyfikowane i ulepszone wersje aparatów już produkowanych lub też zupełnie nowe opracowania, spośród nich można wymienić:

1. Przyrząd do badania przewodnictwa roztworów elektrolitów, stanowiący uproszczoną wersję elektrolizera; zaletą jego jest lekkość konstrukcji, jest łatwy do wykonania przez uczniów w ramach zajęć pozalekcyjnych.
2. Elektrolizer ze wskaźnikami prądu, w metalowej obudowie wykonany w estetyczny sposób z wbudowanym prostownikiem.
3. Przyrząd do elektrolizy dwukolorowej, umożliwiający przeprowadzenie efektownego doświadczenia; za pomocą tego aparatu można w po-

glądowy sposób wykonać np. reakcję elektrolizy jodku potasu i chloru potasu — przy użyciu skrobi i fenoloftaleiny jako wskaźników, na obydwu elektrodach powstają odpowiednie zabarwienia.

4. W celu poglądowego wyjaśnienia własności metali i szeregu napięciowego wykonano tablicę wyposażoną w elektryczny system podświetlający, przedstawiając poszczególne właściwości metali (temperaturę topnienia, twardość, przewodnictwo elektryczne, ciepłne itp.) w różnych kolorach.
5. Uniwersalny aparat do otrzymywania gazów stanowi urządzenie małych rozmiarów, pozwalające na otrzymanie najważniejszych gazów objętych programem nauczania w szkołach podstawowych i ponadpodstawowych (np. wodór, tlen, azot, chlor, dwutlenek węgla, dwutlenek siarki, siarkowodor).
6. Aparat do utleniania amoniaku charakteryzuje się małymi rozmiarami, jest wygodny w użyciu i trwały; umożliwia pokazanie w poglądowy sposób reakcji utleniania amoniaku do tlenku azotu, a następnie do dwutlenku azotu.

Dwutlenek azotu z uwagi na swą toksyczność jest absorbowany w płuczkę z wodą, a zatem przebieg doświadczenia jest zgodny z wymogami BHP.

7. Zmodyfikowany gazometr szklany jest wygodny w obsłudze z uwagi na swą prostotę i ulepszoną konstrukcję.

Do projektów pomocy dydaktycznych powstałych w ramach prac magisterskich należą również modele statyczne, które mają zastosowanie w poglądowym nauczaniu chemii.

8. Model fabryki produkcji sody metodą Solvaya.
9. Model wielkiego pieca.
10. Model fabryki kwasu siarkowego.
11. Model filtru do oczyszczania wód.

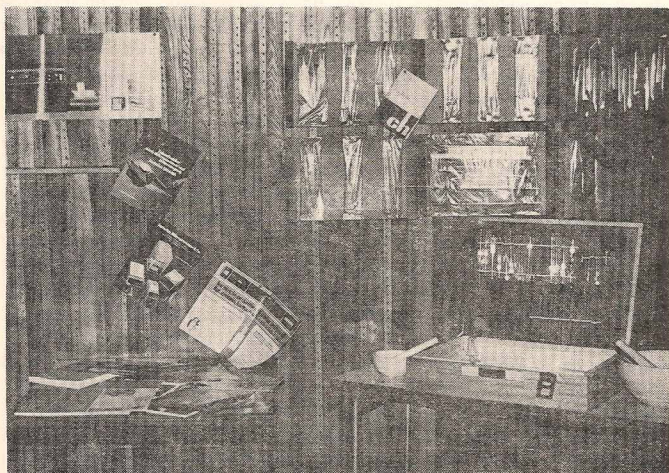
Oprócz opisanych powyżej eksponatów pokazano również pomoce dydaktyczne zaprojektowane w Zespole Dydaktyki Chemii Instytutu Chemii Wyższej Szkoły Pedagogicznej; spośród nich można wymienić wielofunkcyjny zestaw szklany do doświadczeń chemicznych projektu J. Markowskiego; zestaw ten jest produkowany od dwóch lat i znajduje się w sprzedaży w placówkach CEZAS. Przeznaczony głównie dla szkół ponadpodstawowych, może być również wykorzystywany do niektórych ćwiczeń w szkołach podstawowych, jak też i na kółkach chemicznych (Rys. 3).

Na wystawie pokazano również foliogramy, fazogramy i przeźrocza, oraz plansze przedstawiające wybrane procesy chemiczne z podziałem na stadia produkcji.

Tematyka niektórych prac magisterskich obejmowała zajęcia pozalek-

cyjne, np. zajęcia kółek chemicznych — i z tego zakresu pokazano kilka zestawów gier chemicznych, zaprojektowanych przez studentów (Rys. 4).

Wystawa pomocy dydaktycznych połączona z Sesją Naukową zachęciła nauczycieli do samodzielnego odwzorowywania przedstawionych eksponatów lub ich doskonalenia. Ponadto stwierdzono duże zainteresowanie uczestników Sesji zorganizowanym łącznie z wystawą pomocy dydaktycznych pokazem podręczników, programów nauczania z chemii, książek dydaktycznych, podręczników do ćwiczeń laboratoryjnych i rachunkowych oraz czasopism przedmiotowych zarówno krajowych jak i zagranicznych jakie ukazały się w okresie 40-lecia PRL. Należy sądzić, że ta forma wymiany doświadczeń i pokazanie dorobku z zakresu dydaktyki chemii przyczyni się w znacznym stopniu do podniesienia poziomu nauczania chemii w różnych typach szkół.



Rys. 4. Fragment wystawy pomocy naukowych do nauczania chemii, od lewej: prospekty najnowszych pomocy naukowych, zmodyfikowany zestaw szklany do doświadczeń chemicznych wraz z instrukcją oraz druga wersja tego zestawu w obudowie drewnianej, wykonana w ramach prac magisterskich Instytutu Chemii

Fig. 4. Part of the exhibition of the teaching aids for teaching chemistry, from the left: prospectuses of the newest teaching aids, a modified glass set for chemical experiments with an instruction and another version of the set in a wooden casing made as an addition to magisterial theses of the Institute of Chemistry

JÓZEF MARKOWSKI, MAREK OŻAROWSKI

**THE CONTRIBUTION OF THE CHEMISTRY DIDACTICS TEAM OF THE
PEDAGOGICAL UNIVERSITY TO THE CHEMISTRY TEACHING AIDS DESIGN**

SUMMARY

The importance of the teaching aids in the process of teaching chemistry has been discussed. Teaching aids designed both by Chemistry Didactics Team of the Institute of Chemistry of the Pedagogical University and by the University's graduates for the purposes of their magisterial theses have been characterized.

