

Sołoniewicz, Rajmund

"Problemy klasyfikowania pierwiastków chemicznych w XIX wieku. Studium historyczno-metodologiczne", Stefan Zamecki, Warszawa 1992 : [recenzja]

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 38/3, 168-175

1993

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



autorzy artykułów z reguły podawali pełne imiona wymienionych osób.

Presja czasu i atmosfera pośpiechu, tudzież wymienione przez autorów „względy techniczne” odcisnęły swoje piętno na *Bibliografii publikacji o działalności naukowej i kulturalnej pijarów w Polsce* (s. 583-625). Autorzy (Zbigniew Wójcik przy współpracy ks. Adama Pitali Sch.P. i Pawła Komorowskiego) we *Wprowadzeniu* (datowanym w marcu 1993) zasygnalizowali szereg świadomie wprowadzonych ograniczeń uszczuplających zakres Bibliografii. Bibliografia to tylko „szkic problemu”, ograniczono ją tylko do zagadnień sesji rocznicowej 350-lecia pijarów w Polsce, sięgnięto tylko do publikacji łatwo dostępnych w bibliotekach warszawskich, wyłączono specjalistyczne bibliografie (choć włączono specjalistyczne słowniki) i do tego w *Bibliografii* zamieszczono tylko część zebranego materiału.

Tak okrojone zestawienie bibliograficzne nie zawsze jest graficznie przedstawione w sposób właściwy. Zbity tekst haseł pijarskich zamieszczonych w *Polskim Słowniku Biograficznym* (s. 616-618) nie ułatwia znalezienia odnośnego tomu.

Ograniczenia, które autorzy *Bibliografii* narzucili sobie (i czytelnikom) odbiły się oczywiście i na *meritum* tego zestawienia. Mimo dokładnej lektury nie znalazłem ważnej pozycji: *Dramat staropolski od początków do powstania sceny narodowej. Bibliografia tom II część 2: Programy teatru pijarskiego oraz innych zakonów i szkół katolickich*, Wrocław 1978. Jest to książka, która zawiera opisy bibliograficzne i streszczenia łącznie 219 programów przedstawień teatralnych odegranych w 13 różnych kolegiach pijarskich w latach 1671-1764 i przez to stanowi nieprzebrane źródło wiedzy o zakresie edukacji w szkołach pijarskich.

Tadeusz Bieńkowski
(Warszawa)

Stefan Zamecki: *Problemy klasyfikowania pierwiastków chemicznych w XIX wieku, Studium historyczno-metodologiczne*, Warszawa 1992, ss. 341.

Książka ta ukazała się nakładem Wydawnictwa Instytutu Historii Nauki, Oświaty i Techniki PAN, w ramach wielotomowej serii Monografie z *Dziejów Nauki i Techniki*. Jest to pierwsza w literaturze polskiej pozycja książkowa, zawierająca opis dziejów klasyfikacji pierwiastków chemicz-

nych. Olbrzymim osiągnięciem tej klasyfikacji stał się układ okresowy pierwiastków, który wraz z prawem okresowości uważany jest za najszersze uogólnienie naszej wiedzy o pierwiastkach chemicznych. Układ ten wywarł zasadniczy wpływ na rozwój chemii, fizyki (nauki o budowie atomów) i nauk pokrewnych. Książka Zameckiego dotyczy jednego z najważniejszych problemów nauki o składzie materii i dlatego trzeba z zadowoleniem powitać jej pojawienie się na rynku księgarskim.

Autor książki jest znanym w środowisku naukowym historykiem chemii i filozofem nauki. Może warto przytoczyć jego stwierdzenie, zawarte w przedmowie, w której pisze, że „... pomysł napisania książki o dziejach klasyfikowania pierwiastków chemicznych wyrósł z pierwszych jego prób pisarskich w historii subdziedziny chemii i filozofii nauki, które podejmował na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych”. Monografia ta, już czwarta pozycja książkowa w dorobku pisarskim S. Zameckiego (obok chyba około dwóch setek rozpraw, artykułów i przeglądów literaturowych) jest więc efektem wieloletnich przemyśleń i studiów materiałów źródłowych i komentatorskich w kraju i zagranicą. Za datę jej ukończenia Autor podaje rok 1986. Treść książki została podzielona na osiem rozdziałów, które pokrótce scharakteryzuję, zaś uwagi bardziej ogólne i wnioski końcowe podam w zakończeniu recenzji.

W rozdziale I („Uwagi wstępne”) Autor zwrócił uwagę na fakt, że problematyka klasyfikowania pierwiastków chemicznych stanowi obiekt zainteresowań historyków chemii już do kilkadziesiątu lat. Monografie poświęcone tej tematyce wydawane były niekiedy w okresie rocznic powstania układu okresowego Mendelejewa, np. na jego stulecie w 1969 roku. Wśród polskich historyków chemii znana jest obszerna, bogato ilustrowana angielska monografia J.W. Spronsena, profesora uniwersytetu w Utrechcie⁵. Wnikliwe i monograficzne ujęcie problemów, jakie reprezentuje ta książka nie zniechęciły jednak S. Zameckiego do napisania własnego, oryginalnego studium, w którym krytycznie analizuje poglądy przedstawione przez Spronsena i autorów wielu innych monografii dotyczących klasyfikacji pierwiastków chemicznych w ubiegłym stuleciu, w tym również kilku radzieckich historyków chemii (np. Kiedrowa, Figurowskiego, Makarenija) którzy zajęli się szczególnie intensywnie tą tematyką, w związku z uroczystością wówczas obchodzonym stuleciem Mendelejewa. Zamecki cytuje również artykuły monograficzne chemi-

5 J.W. van Spronsen: *The periodic System of Chemical Elements, A History of the First Hundred Years*. Elsevier, Amsterdam-London-New York 1969.

ków polskich, ogłoszone w 125-lecie tego układu (Boreckiej i Górskiego, Siemiona, Dąbkowskiej), jednak ich nie analizuje. W omawianym rozdziale Autor podał stosowany przez siebie schemat periodyzacji dziejów klasyfikowania pierwiastków chemicznych, którego poszczególne elementy stanowią treść kolejnych rozdziałów jego monografii. Istotnym wnioskiem Autora, z którym trudno się zgodzić jest przyjęcie idei ciągłości wpływów poszczególnych teorii i hipotez chemicznych na proces klasyfikacji pierwiastków.

W rozdziale II („U źródeł klasyfikowania pierwiastków chemicznych”) Autor wprowadza czytelnika w etap powstania pojęcia pierwiastka chemicznego (Boyle, Lavoisier), charakteryzuje pierwsze prawa i koncepcje ilościowe chemii, jak również podaje tablice kolejności odkrywania pierwiastków chemicznych. W dalszej części tego rozdziału znajdujemy klasyfikację Lavoisiera substancji prostych, dokonaną według ich właściwości chemicznych oraz klasyfikację Daltona, opartą na wprowadzonej przez niego do chemii koncepcji atomowej budowy materii. Bardzo interesujące jest zestawienie poglądów krytykujących koncepcję Daltona. Rozdział kończy się omówieniem podziału pierwiastków T.Thomsona z 1817 r., opierającym się na różnicach ich właściwości chemicznych. Mimo wszystko sądzę, że Autor poświęcił trochę za mało uwagi rozwojowi metod klasyfikowania pierwiastków, opierających się na ich właściwościach chemicznych, ujętych jakościowo. Metody te rozwijali niektórzy wybitni badacze XIX wieku, jak np. Häüy oraz Berzelius; osiągnięcia tych klasyfikacji podaje dokładniej Spronsen we wspomnianej wyżej monografii. Klasyfikacje te dawały istotne podstawy dla dalszych układów, opierających się na wielkościach liczbowych, gdyż precyzowały one wyraźnie „rodziny” pierwiastków, podobnych do siebie pod względem chemicznym. Weszły one, jako bardzo poglądowe, do licznych ówczesnych podręczników chemii. Przytoczę jako przykład podręcznik pt. *„Podstawowe wiadomości z chemii”* z 1853 r., napisany przez „A.R., nauczyciela Szkoły Realnej” (być może, że był nim Artur Rogalewicz)⁶. W książce tej pierwiastki metaliczne zostały podzielone na sześć grup, różniących się systematycznie zmniejszającym się powinowactwem chemicznym do tlenu i zdolnością do rozkładu wody. Pierwszą grupę tworzą w związku z tym założeniem metale alkaliczne, np. potas, zaś dalsze grupy zawierają metale o malejącej aktywności w powyższych reakcjach. W podziale tym został wykorzystany szereg napięciowy metali, tzn. pierwiastki zostały ułożone

6 A.R., nauczyciel Szkoły Realnej: *Początkowe wiadomości z chemii*, Warszawa 1853.

— jeśli zastosować charakterystykę liczbową z końca XIX w. — w kolejności standardowego potencjału elektrochemicznego. Warto wspomnieć o podziałach pierwiastków, lub tylko metali, które znalazły zastosowanie praktyczne, jak np. podział Freseniusa kationów metali⁷, stosowany w analizie chemicznej.

Sądzę, że nie można czynić Autorowi podstawowego zarzutu z powodu ograniczonego omówienia metod klasyfikacji „chemicznych”, związanych z cechą jakościową pierwiastka. Wprowadzenie charakterystyk ilościowych, a więc liczb, do rozważań chemików stanowiło istotny przełom w ich myśli naukowej. Wiadomo, że inspiracją takiego postępowania były poglądy Immanuela Kanta, co oddaje doskonale tytuł wykonanej w Królewcu pracy doktorskiej J.B.Richtera, twórcy stechiometrii: „*De Usu Mathesos in Chemia*”. Dalszy rozwój metod klasyfikacji pierwiastków chemicznych opierał się w związku z tym na cechach ilościowych, a nie właściwościach chemicznych, scharakteryzowanych jakościowo. Może warto w tym miejscu przypomnieć zachwyty Jędrzeja Śniadeckiego z powodu pojawiania się „nauki o proporcji chemicznej”, jaki przejawia w jednej z rozpraw teoretycznych⁸.

Problem wyboru ilościowego parametru w klasyfikacji pierwiastków pojawił się, jak wykazuje Autor w rozdziale III, już w hipotezie Prouta z 1815 r. Dobrze się stało, że w rozdziale tym zostało podane szczegółowe rozumowanie tego badacza, oparte na jego pracy z „*Annales of Philosophy*”. Nie jest ono bowiem znane chemikom, którzy nie sięgają do literatury źródłowej i korzystają z wniosków innych badaczy. Sądzę, że należy przyznać rację S.Zameckiemu, który stwierdził (s. 56), że Prout jest uważany na ogół tylko za myśliciela, który wysunął hipotezę głoszącą, że ciężary atomowe pierwiastków są wielokrotnościami ciężaru atomowego wodoru, tj. jedności, co zmusza w dalszej konsekwencji do uznania wodoru za pierwiastek będący budulcem pozostałych pierwiastków, a więc całej materii. Teza Prouta wynikała tymczasem z jego obliczeń stosunku ciężarów właściwych gazów do ciężaru właściwego wodoru. Wydaje mi się, że można wysunąć przypuszczenie, że przyjęcie przez Prouta tezy, że stosunek ten jest równy stosunkowi ciężarów atomowych (cząstkowych?) pierwiastka gazowego i wodoru jest równoznaczne z

7 R.Soloniewicz: *Refleksje nad podręcznikami analizy chemicznej Freseniusa i Treadwella w 150 i 100 rocznicę ich wydania*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 1992, t. 32, s. 141.

8 Jędrzej Śniadecki: *O potrzebie połączenia Nauki stosunków chemicznych z Teorią rozpuszczania*. „Dziennik Wileński” 1818, s. 2-20.

zastosowaniem ogłoszonej cztery lata wcześniej hipotezy Avogadra. Podstawowa praca tego badacza, dotycząca sposobu oznaczania względnych mas cząsteczek została bowiem ogłoszona w 1811 r. w znanym francuskim czasopiśmie naukowym⁹ i mogła być Proutowi znana. Przemawia za tym używanie przez tego uczonego terminów typowych dla Avogadra, jak np. w stwierdzeniu, że atom wodoru składa się z „dwóch objętości”.

Rozdział IV przenosi nas w krąg wpływów zasady triad, rozpoczynającej się w 1817 r. stwierdzeniem Döbereinera, że można znaleźć takie trójki (triady) pierwiastków (o zbliżonych właściwościach!), w których równoważnik chemiczny tlenku pierwiastka środkowego jest równy średniej arytmetycznej takich równoważników obliczonych dla pierwiastków skrajnych. Poszukiwania takich triad, tworzonych przez analizowanie wartości mas atomowych pierwiastków, a nie ich tlenków (wolę używać współczesnej nazwy „masa atomowa”, zamiast tej już historycznej, jaką jest „ciężar atomowy”) zaangażowały umysły wielu wybitnych chemików pierwszej połowy XIX wieku, wśród nich Gmelina, Pettenkofera, Dumasa i Kremersa. Autor książki wykazuje, jak w oparciu o bardzo wyczerpująco analizowany parametr, mianowicie masę atomową (do czego przyczyniła się niewątpliwie zasada triad) zaczęły powstawać pierwsze, niedoskonałe zresztą systemy pierwiastków chemicznych, jak Gladstone'a (1853), Cooke'a (1854), Odlinga (1857). Nie ustawały prace nad triadami, wiele z nich podał Ernst Lenssen¹⁰. Obszerny rozdział Autor kończy trafnym stwierdzeniem, że w latach sześćdziesiątych XIX wieku poszukiwania klasyfikacyjne doprowadziły do dwóch wniosków, a mianowicie, że można utworzyć jeden system klasyfikacyjny pierwiastków oraz że podstawę klasyfikacji będzie stanowić ich masa atomowa. Czy to mało, czy dużo, jak na pół wieku dociekań, w których uczestniczyli najwybitniejsi chemicy tego okresu? Chyba jednak dużo, jeśli wziąć pod uwagę sytuację panującą wówczas w chemii, zagmatwanie podstawowych pojęć: atomu, cząsteczki i równoważnika chemicznego, stosowanie różnych wartości mas atomowych i niezbyt dużą dokładność ich oznaczenia.

W rozdziale V Autor przechodzi, zgodnie z przyjętym schematem periodyzacji dziejów klasyfikowania pierwiastków do okresu wpływów Pierwszego Kongresu Chemików, jaki odbył się w 1860 r. w Karlsruhe i

9 A. Avogadro: „Journal de physique, de chimie, d'Histoire naturelle et des Arts” 1811, t. 73, s. 58.

10 Poszukiwane przez Autora (s. 108, przypis 73) imię tego badacza znajduje się w książce M.Giua: *Storia della Chimica*, 1962, tłumaczenie ros. Moskwa 1966, s. 267.

omawia na tym tle pierwsze układy okresowe powstałe w latach 1862-1869. Doniosłość Kongresu dla historii rozwoju chemii i wpływ jego ustaleń, szczególnie zaś propozycji przedstawionych przez włoskiego chemika Cannizzaro S. Zamecki przedstawił dość skrótowo, gdyż wcześniej omówił znaczenie Kongresu w obszernym artykule¹¹. Rozdział V zawiera podstawowe osiągnięcia klasyfikacyjne lat 1862-1869. Należy do nich układ, nazywany śrubą telluryczną, opracowany przez francuskiego mineraloga B'eguyera de Chancourtoisa (1862). Jest to w zasadzie pierwszy układ, w którym została wykonana okresowość właściwości pierwiastków. Analiza tego układu doprowadziła jego odkrywcę do wniosku, że właściwości ciał są właściwościami liczb, a więc doskonałość przyrody ma się opierać na zależnościach ilościowych. Od 1863 r. zaczęły się ukazywać prace angielskiego chemika Newlandsa, który stwierdzał, że pierwiastki ułożone w kolejności ich mas atomowych wykazują okresowo (co ósmy) podobieństwo właściwości i na tej podstawie wypowiedział swoje „prawo oktaw”. System Newlandsa został z różnych powodów, nie tylko naukowych, jak to wykazuje S. Zamecki, przyjęty krytycznie i prawie wyśmiany przez przedstawicieli nauki angielskiej. W 1864 r. układ okresowy pierwiastków, ułożony według wzrastającej masy atomowej podał znany chemik angielski Olding; następne układy tworzył od 1866 r. Hinrichs, chemik pracujący w USA, który wprowadza do nich swoje bardzo oryginalne koncepcje kwalifikacyjne. Wreszcie od 1864 r. pierwsze szeregowanie pierwiastków według wielkości ich mas atomowych podał niemiecki chemik J.L.Meyer.

Czy wszyscy podani wyżej badacze byli odkrywcami układu okresowego przed Mendelejewem? W oparciu o dokonaną przez siebie analizę ich prac oraz własną konstrukcję pojęcia odkrycia naukowego Zamecki daje na to pytanie odpowiedź pozytywną. Szczegółowe omówienie tego stanowiska przekracza granice recenzji. Problemy te Autor recenzowanej książki omówił również w artykule ogłoszonym w 1988 r.¹² oraz w jednej ze swoich poprzednich książek¹³. Zamecki wykazuje, że brak ścisłych definicji ustalających znaczenie terminów, takich jak „odkrywca” lub „odkrycie naukowe” bardzo utrudnia rozstrzygnięcie sporów dotyczących priorytetu odkrycia.

11 S.Zamecki: *Pierwszy Międzynarodowy Kongres Chemików w Karlsruhe (1860)*. „Wiadomości Chemiczne” 1990, t. 44, s. 13.

12 S.Zamecki: *Pierwszy układ okresowy pierwiastków D.I. Mendelejewa w metodologicznym aspekcie*. „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 1988, t. 33, s. 125.

13 S. Zamecki: *Pojęcie odkrycia naukowego a historia dziedziny nauki*. Wrocław 1988.

W rozdziale VI Autor omawia powstanie układu okresowego pierwiastków Dymitra Mendelejewa i jego prawo okresowości. Jest to rozdział bardzo obszerny, liczący ponad 100 stron, co jest zupełnie zrozumiałe, gdyż działalność Mendelejewa stanowi centralną pozycję tematyki książki. Powstanie układu okresowego Mendelejewa Autor omówił na tle prowadzonych ówczesnie w Rosji badań naukowych z zakresu chemii oraz pierwszych prac badawczych Mendelejewa. W badaniach Mendelejewa układ okresowy zajął od 1869 r. miejsce zasadnicze, a inne jego badania były podporządkowane studiom zagadnień wynikających z układu i prawa okresowości. Zamecki wykazuje, że prawo to nie powstało równocześnie z pierwszą tablicą układu, lecz później. Termin „zależność okresowa” pojawił się w publikacjach Mendelejewa w r. 1870, a poczynając od 1871 r. jest w nich mowa o „prawie okresowości”. W omawianym rozdziale znajdujemy systematyczny, szczegółowy i zarazem krytyczny opis niewątpliwych osiągnięć Mendelejewa, który od 1869 r. i aż do końca swojego życia rozwijał badania nad okresowością właściwości pierwiastków, wykazał rolę układu w prognozowaniu istnienia nieznanymi pierwiastków i ich cech fizycznych i chemicznych. Przedstawione w tym rozdziale poglądy i osiągnięcia Mendelejewa kończą, jak twierdzi Zamecki, okres chemii „klasycznej”. Obszerna analiza prac Mendelejewa jest pierwszą w piśmiennictwie polskim, podobnie zresztą jak wiele innych zagadnień omawianych w książce.

W następnym (siódmym) rozdziale Autor przedstawił osiągnięcia powstałe w kręgu inspiracji mendelejewowskich, a więc trudne początkowo do wyjaśnienia wyjątki od prawa okresowości, dyskusje nad miejscem wodoru i metali rzadkich w układzie. Autor podał te postacie układu okresowego, które powstały do końca XIX i na początku XX wieku (Bayleya, Bassetta, Thomsena, Wernera). Rozdział kończy przedstawienie spekulacji Morozowa, wpływających z wpływu układu Mendelejewa, dotyczących m.in. klasyfikacji rodników węglowodorowych.

Ostatni (ósmym) rozdział książki zawiera próbę syntezy tematycznej, w zakresie ustaleń dotyczących tematyki książki, która została oparta na historiografii Geralda Holtona. Ograniczę się do podania kilku wniosków. Autor wykazuje, że systematyka pierwiastków chemicznych była w XIX wieku zjawiskiem trwałym, co wynikało z ciągłości badań chemicznych. Stwierdza też, że Mendelejew, w przeciwieństwie do innych badaczy uznawanych również za twórców układu okresowego był jedynym, który systematykę pierwiastków chemicznych i wynikające z niej konsekwencje uznał za podstawowe zadanie swojej działalności naukowej, a więc był w

tej dziedzinie wybitnym profesjonalistą. Wnioski wypływające z klasyfikacji pierwiastków chemicznych według ich mas atomowych doprowadził do doskonałości i jemu właśnie zawdzięczamy, że układ okresowy został powszechnie zaakceptowany. Sądzę, że fakt ten potwierdza słuszność umieszczenia w nazwie układu nazwiska Mendelejewa.

Książkę Stefana Zameckiego należy polecić nie tylko tym czytelnikom, którzy zajmują się zawodowo historią chemii i fizyki oraz filozofią nauki, lecz także chemikom profesjonalnym, czy w związku z przewidywanym przeznaczeniem dla tej ostatniej grupy zawodowej nie należałoby umieścić w następnym wydaniu aneksu, zawierającego kilkustronicowy słowniczek terminów, stosowanych w pracy, tym bardziej, że niektóre z nich zostały zaproponowane przez Autora książki i są zdefiniowane w jego innych pracach; warto by je wyjaśnić. Sądzę, że przydałaby się w zakończeniu książki zwięzła charakterystyka dziejów systematyki pierwiastków w wieku XX, a przede wszystkim informacja o przejściu po 1915 r. na nowy parametr klasyfikacyjny układu okresowego, mianowicie ładunek jądra atomowego, czyli liczbą atomową.

Praca Stefana Zameckiego winna znaleźć się w księgozbiorach historyków nauk ścisłych oraz wykładowców chemii podstawowej uczelni wyższych, ich doktorantów i studentów. Sądzę, że można ją również polecić nauczycielom szkół średnich. Historia metod klasyfikacji pierwiastków jest bowiem ważnym elementem dydaktyki podstaw chemii na wszystkich jej poziomach, a recenzowana książka spełnia również wszystkie warunki doskonałej pomocy dydaktycznej, choć została napisana — a cel ten został w pełni osiągnięty — jako naukowe studium historyczno-metodologiczne.

Rajmund Sołowiec
(Łódź)

Otto Siebeck: *20 Jahre Limnologische Station Seeon des Zoologischen Instituts der Ludwig-Maximilians-Universität München 1970-1990. Eine Dokumentation der „Gesellschaft der Freunde und Förderer der Limnologischen Station Seeon der Ludwig-Maximilians-Universität München e.V.“ mit Unterstützung durch das Landratsamt Traunstein und zahlreicher weiterer Förderer. Mit Beiträgen von K.Goppel, M.Lohmann, K.Pre-*