

ZOFIA STASICKA

## Opinia o podręczniku

**Bogusława Wiłkomirskiego dla liceum ogólnokształcącego, liceum profilowanego i technikum pt. *Chemia. Moduł 2. Zakres podstawowy*, Wyd. Mac Edukacja, Kielce 2004, s. 152, nr dopuszczenia 185/03**

### Uwagi ogólne

Recenzowany tom 2, podobnie jak tom 1, nie budzi zastrzeżeń pod względem wydawniczym; zwraca jedynie uwagę brak skorowidza i płyty CD, która w podręcznikach chemii staje się już kanonem.

Materiał został zebrany w 3 działach i obejmuje niewielką tylko część treści programowych kształcenia licealnego, tj. *Atomy i cząsteczki* oraz *Mechanizmy reakcji chemicznych*. W zamian za to Autor dołożył dział pt. *Chemia wokół nas*, który obejmuje treści programowe zalecane dla gimnazjum.

Dydaktycznie podręcznik jest bardzo nierówny: w niektórych rozdziałach, zwłaszcza w dziale *Chemia wokół nas*, Autor daje się poznać jako wytrawny dydaktyk, treści innych rozdziałów sprawiają wrażenie niedopracowanych. Po każdym dziale Autor zamieszcza kilka dobrze dobranych problemów do samodzielnego rozwiązania oraz odpowiednio zróżnicowane pytania sprawdzające o różnym stopniu trudności.

Autor celowo zamieszcza wiele wiadomości z historii chemii; ten sposób podejścia do nauczania chemii na poziomie podstawowym uważam za słuszny, pod warunkiem że nie będzie się tych samych treści historycznych podawać w gimnazjum i w liceum. W tym podręczniku brakuje niestety jakichkolwiek odwołań do wiedzy nabytej w gimnazjum. Podając wiedzę historyczną, nie można nią jednak zastępować wiedzy aktualnej, co daje się zauważyć w przypadku opisu układu okresowego pierwiastków. Również wymienianie nazwisk ważnych uczonych wymaga sporego namysłu; wśród licznych polskich uczonych brakuje np. Ignacego Mościckiego. Trzeba też starannie sprawdzać podane fakty i daty historyczne, bo np. nikt chyba nie uwierzy, że swoje słynne prawo Planck sformułował w wieku 15 lat (s. 10).

Rozdział pierwszy zawiera krótki opis budowy atomu i cząsteczki wraz z elementami mechaniki kwantowej i konfiguracji elektronowej, opisem izotopów

i promieniotwórczości; drugi dotyczy aspektów termodynamicznych i kinetycznych reakcji chemicznych.

Wprowadzanie poszczególnych pojęć jest na ogół logiczne, ale terminologia i definicje nie zawsze są poprawne; dotyczy to fragmentów podręcznika opisujących: zasadę nieoznaczoności, rolę orbitalnej magnetycznej liczby kwantowej, definicję konfiguracji elektronowej, zakaz Pauliego, dualistyczną naturę promieniowania, definicję elektroujemności i wiązania chemicznego.

Opis budowy atomu zawiera wiele niestosowanych lub zbędnych sformułowań, w rodzaju: „obszar orbitalny” (atomowy lub cząsteczkowy), „poziom orbitalny”, „stan kwantowy”.

Wiedza zawarta w dwu pierwszych działach jest na ogół podawana dość syntetycznie, a niejednokrotnie zawiera zbyt wiele zbędnych detali (wymienionych w uwagach szczegółowych), które nadają się raczej dla kursu poszerzonego, a nie dla podstawowego. Ten sposób wprowadzania wiedzy nie sprzyja jej rozumowemu przyswajaniu. Natomiast opis układu okresowego, który może być bardzo dobrym narzędziem do orientowania się w chemii na poziomie podstawowym, został potraktowany bardzo pobieżnie i głównie w aspekcie historycznym.

Reasumując, uważam, że podręcznik jest bardzo niejednorodny, ponadto zawiera sporo błędów i usterek, wymienionych powyżej oraz opisanych dokładnie w „Ważniejszych uwagach szczegółowych”; te argumenty wykluczają dyskusję o możliwości nagrodzenia recenzowanego podręcznika.

### Ważniejsze uwagi szczegółowe

1) s. 10 – Rozumowanie prowadzone jest nielogicznie, gdyż teoria Plancka powstała przed teorią Bohra, a ponadto Planck urodził się w roku 1858, a nie w 1885.

2) s. 11/12 – Opis zasady nieoznaczoności jest nieściśły: chodzi o niemożliwość równoczesnego określenia położenia i pędu, a nie położenia i toru; ponadto chmura elektronowa = obszar, w którym występuje duże prawdopodobieństwo znalezienia elektronu(ów) (a nie przestrzeń wokół jądra).

3) s. 13 i następne – Autor wprowadza niestosowane, niezrozumiałe i niezdefiniowane pojęcie „obszar orbitalny”.

4) s. 14 i następne – Autor wprowadza niestosowane pojęcie „poziom orbitalny”.

5) s. 14 – Stan energetyczny elektronu w atomie określa główna ( $n$ ) i orbitalna liczba kwantowa ( $l$ ), natomiast magnetyczna liczba kwantowa ( $m$ ) określa rzut momentu pędu na wyróżniony kierunek, a nie „niewielkie różnice energetyczne elektronów należących do jednej podpowłoki elektronowej”. Elektrony opisane tymi samymi liczbami  $n$  i  $l$ , a różnymi liczbami  $m$  mają tę samą energię (orbitale zdegenerowane).

6) s. 15 – Definicja konfiguracji elektronowej jest nieprecyzyjna; poprawna definicja brzmi następująco: „Konfiguracja elektronowa = rozkład elektronów w atomie (lub cząsteczce) opisany przy użyciu orbitali atomowych (lub odpowiednio molekularnych) zgodnie z zasadą Pauliego” [*Kompendium terminologii chemicznej, zalecenia IUPAC, ZamKor, 2005, s. 222*].

7) s. 15/16 – Autor wprowadza niestosowane pojęcie „stan kwantowy”, co prowadzi do nieużywanej definicji zasady (zakazu) Pauliego, nazywanej przez Autora niestosowaną nazwą „zakaz kwantowy”. Najprostsza definicja zasady Pauliego brzmi: „Każdy orbital w atomie może opisywać najwyżej 2 elektrony, różniące się magnetyczną spinową liczbą kwantową”.

8) s. 25 – Definicja masy atomowej pierwiastka jest błędna; przypuszczalnie z powodu opuszczenia zawiera określenie: „jest średnią masą atomową, wynikającą z procentowej masy izotopów”.

9) s. 30 – Co to znaczy: „Rutherford schwytał wielką ilość cząstek  $\alpha$  i wtłoczył je do wąskiej kapilary szklanej”?

10) s. 30 i strony następne – Każde promieniowanie elektromagnetyczne ma charakter korpuskularno-falowy, więc nie można pisać, że „promienie  $\gamma$  nie mają natury korpuskularnej”.

11) s. 31 i następne – W podręczniku dla kursu podstawowego nie powinno się podawać zbyt wielu zbędnych szczegółów; dotyczy to zwłaszcza: opisu trwałości izotopu bizmutu (s. 31), jednostek dawki pochłoniętej (s. 33/34), układu okresowego wg Mendelejewa (s. 43), wprowadzania pojęcia wiązań  $\sigma$  i  $\pi$  na poziomie podstawowym (s. 51/2), określania rodzaju wiązania na podstawie różnicy elektroujemności (s. 54), pojęcia wiązania koordynacyjnego (s. 56), przebiegów reakcji katalizowanych (s. 75/6).

12) s. 32 – Brakuje  $X_0$  = początkowa liczba atomów.

13) s. 44 – Autor błędnie przypisuje wodór do grupy litowców.

14) s. 46 i układ okresowy na okładce książki – Obecnie nie wyróżnia się półmetali, tylko dzieli się pierwiastki na metale i niemetale.

15) s. 48 – Autor podaje NaCl jako przykład cząsteczki związku chemicznego, a tymczasem chlorek sodu jest związkiem jonowym i nie tworzy izolowanych cząsteczek.

16) s. 48 – Definicja wiązania chemicznego jest nieściśła, gdyż nie każde oddziaływanie pomiędzy atomami prowadzi do utworzenia wiązania, a „oddziaływanie pomiędzy elektronami walencyjnymi” powinno prowadzić do odpychania, a nie przyciągania.

17) s. 48 – Definicja elektroujemności nieściśła, gdyż brakuje sprecyzowania, że chodzi o elektrony w cząsteczce lub innym indywiduum molekularnym.

18) s. 51 – Przykład tworzenia wiązania podwójnego został bardzo źle wybrany, gdyż zbyt duże rozmiary atomu siarki powodują niemożność efektywnego nakładania się orbitali p celem utworzenia wiązania  $\pi$ , co sprawia, że cząstecz-

ka  $S_2$ , w odróżnieniu od cząsteczki  $O_2$ , jest bardzo nietrwała; natomiast trwała jest cząsteczka  $S_8$ .

19) s. 56/7 – Opis wiązania wodorowego błędny (wiązanie wodorowe  $\neq$  mostek wodorowy) i niekompletny (oprócz dużej elektroujemności atom musi mieć mały promień i wolną parę elektronową).

20) s. 58 – Siły van der Waalsa odgrywają decydującą rolę przy skraplaniu gazów i zestalaniu cieczy.

21) s. 61 – Gdyby zdanie: „Obecnie w prawie okresowości podstawą uszeregowania pierwiastków jest nie masa atomowa, lecz liczba atomowa” było prawdziwe, to układ okresowy byłby szeregiem długim na 111 pierwiastków!

22) s. 70 i następne – Znaczenie nazwy „reagent” stosowane w podręczniku jest niezgodne z obowiązującą definicją IUPAC, tj. nie jest prawdą, że „Wszystkie substraty i produkty nazywamy reagentami”, ale reagent to jest substancja chemiczna zużywana w toku reakcji chemicznej [*Kompendium terminologii chemicznej, zalecenia IUPAC*, l.c. s. 414].

23) s. 80 – Stopnie utlenienia dodatnie należy zgodnie z zaleceniami IUPAC pisać bez znaku „+”.

24) s. 86 – Brakuje rysunku lub zdjęcia przedstawiającego aparat Hofmanna.

25) s. 95 – Definicja chromoforu nieściśła (nie każde ugrupowanie zawierające wiązania podwójne jest chromoforem).

26) s. 97 – Definicja fluorescencji błędna; zjawisko należało nazwać luminescencją.

27) s. 98 – *Detergeo* jest formą czasownika *detergere* (1 osoba liczby pojedynczej), więc należy to tłumaczyć ścieram, czyszczę, a nie ścierać, czyścić.

28) s. 102 – Kompozyty mogą składać się z więcej niż dwu składników.

29) s. 105 – Pisząc o otrzymywaniu glinu, należało zwrócić uwagę na szkodliwy wpływ na środowisko  $H_2F_2$ , powstającego jako produkt uboczny w opisanej metodzie i na współczesne techniki otrzymywania glinu bez stosowania kriolitu; brakuje też wskazania szkodliwego wpływu związków glinu na organizmy żywe.

30) s. 118 – Ucieczka lekkich gazów z atmosfery ziemskiej wiąże się raczej z małą masą Ziemi niż z aktywnością słoneczną.

31) s. 118 – W opisie wytwarzania tlenu na Ziemi Autor miesza pojęcia – pierwiastek tlen i tlen molekularny; ponadto nie można nazywać procesu powstawania tlenu molekularnego będącego podstawą życia „procesem ubocznym” fotosyntezy.

32) s. 119 – Podkreślając rolę  $CO_2$  dla życia na Ziemi, Autor pomija wodę.

33) s. 120 – Określanie utleniania  $SO_2$  w środowisku przymiotnikiem „fotochemiczne” jest nieściśłe.