

ZOFIA STASICKA

## Recenzja podręcznika dla uczniów gimnazjum

**Chemia Nowej Ery, cz. 1, autorstwa Jana Kulawika, Teresy Kulawik i Marii Litwin, Wydawnictwo Nowa Era, nr dopuszczenia 49/1/2009<sup>1</sup>**

### Uwagi ogólne:

Autorzy tej książki ponad 10 lat temu napisali pierwszy podręcznik do gimnazjum; obecny podręcznik jest dostosowany do nowych podstaw programowych i chociaż obejmuje prawie identyczną tematykę, jest wyraźnie różny i, co najistotniejsze, znacznie lepszy od poprzedniego.

Szczególnie dobrze i ciekawie napisany jest rozdział pierwszy, zatytułowany *Poznajemy różne substancje*, w którym w bardzo prosty i zrozumiały sposób Autorzy wprowadzają ucznia w świat chemii i tworzą podstawy zrozumienia jej problemów: definiują pojęcia podstawowe w oparciu o przykłady z codziennego życia i przy tej okazji zgrabnie przedstawiają nowe pojęcia i tematy. Bardzo ciekawe i pouczające przykłady zamieszczają Autorzy w specjalnej rubryce, zatytułowanej *Chemia wokół nas*.

Zebrany w trzech działach materiał obejmuje substancje i przemiany chemiczne, opis atomu, systematykę pierwiastków, opis ważniejszych wiązań chemicznych, równania reakcji chemicznych i właściwości roztworów. Zakres materiału jest zgodny z wymogami podstawy programowej.

Układ treści i sposób ich objaśniania jest na ogół poprawny, podręcznik jest napisany ciekawie i czyta się go z przyjemnością. Bardzo pozytywną ocenę tego podręcznika trochę obniżają drobne na ogół, ale dość liczne twierdzenia wątpliwe lub błędne, opisane dokładnie w 'Uwagach szczegółowych'. W tym miejscu chcę tylko zwrócić uwagę na problemy zawarte w czterech grupach tematycznych:

**1. Układ okresowy pierwiastków** jest przedstawiony w sposób całkowicie formalny: jest to tablica, która „składa się z grup i okresów”, a przecież układ okresowy jest podstawą systematyki pierwiastków i zawiera bardzo zwięzłą, ale

---

<sup>1</sup> Por. z recenzją cz. 2 tego podręcznika s. 269.

równocześnie wszechstronną charakterystykę wszystkich pierwiastków chemicznych. Brak analizy tej charakterystyki prowadzi między innymi do błędnego zaliczenia wodoru do pierwszej grupy układu okresowego, albo do stwierdzenia, że w miarę zwiększania się liczby atomowej pierwiastki są coraz bardziej aktywne chemicznie. Ponadto tablica zamieszczona na końcu książki zawiera pierwiastki (114 i 116) nieuznane oficjalnie przez Międzynarodową Unię Chemii Czystej i Stosowanej (*International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC*), która ma prawo i obowiązek sprawdzenia informacji na temat odkrycia nowych pierwiastków; po zbadaniu wiarygodności tych doniesień zatwierdza to odkrycie i w porozumieniu z autorami nadaje pierwiastkowi nazwę. W lutym 2010 IUPAC zatwierdziła odkrycie pierwiastka 112 i nadała mu nazwę Copernicium, natomiast pierwiastki 114 i 116 jeszcze czekają na takie zatwierdzenie.

**2. Definicja pierwiastka i związku chemicznego:** Autorzy podają sprzeczne ze sobą definicje pierwiastka i związku chemicznego: „Pierwiastek jest to substancja prosta, której nie można rozłożyć na substancje prostsze” i „Związek chemiczny jest to substancja złożona z co najmniej dwóch różnych połączonych ze sobą trwale pierwiastków chemicznych”; natomiast poprawna definicja brzmi: „Pierwiastek jest to jedyny składnik substancji prostej i jeden ze składników związku chemicznego”. Podobnie sprzeczne informacje dotyczą właściwości związku chemicznego, który według Autorów „można rozdzielić na składniki jedynie za pomocą reakcji chemicznej”; tymczasem w dalszych częściach podręcznika spotykamy liczne przykłady rozkładu związków w podwyższonej temperaturze.

**3. Reakcja chemiczna:** w podręczniku błędnie zdefiniowano reakcję wymiany jako „reakcję chemiczną, w której z kilku substratów powstaje kilka produktów”, tymczasem definicja powinna brzmieć: „jest to reakcja chemiczna, w której z dwu lub kilku substratów powstaje dwa lub kilka produktów”, nie należy też łączyć pojęcia reakcji utlenienia-redukcji z reakcją wymiany; również reakcja syntezy (np.  $H_2 + Cl_2 = 2 HCl$ ) albo analizy (np.  $H_2O = H_2 + \frac{1}{2} O_2$ ) może być reakcją utlenienia-redukcji; zapisując reakcje chemiczne za pomocą równań chemicznych, to zgodnie z powszechnym rozumieniem słowa ‘równanie’ i jednoznacznością tego znaku lepiej stosować znak równości zamiast strzałki.

**4. Wiązanie chemiczne:** w opisy różnych wiązań wkradły się nieścisłości: (i) nie jest prawdą, że w spolaryzowanym wiązaniu kowalencyjnym wspólne pary elektronowe są przesunięte w stronę atomu o większej liczbie elektronów walencyjnych, czyli o większej zdolności przyjmowania elektronów (np. w  $NI_3$  pary elektronowe są przesunięte w stronę bardziej elektroujemnego atomu azotu, a nie jodu, który ma znacznie większą liczbę elektronów walencyjnych); (ii) wiązanie metaliczne nie polega na ruchu gazu elektronowego pomiędzy kationami metali; (iii) zupełnie niepotrzebnie na poziomie nauczania gimnazjalnego Autorzy wprowadzili pojęcie wiązania koordynacyjnego, a w dodatku zilustrowali go budzącym wątpliwości wzorem dwutlenku siarki.

Podręcznik jest ładnie i nowocześnie wydany, ma interesującą szatę graficzną, pod względem technicznym porządnie wykonane rysunki i zdjęcia; dobrze dobrane stonowane kolory, użyte we właściwym celu; druk jest różnorodny, ale czytelny, niestety jednak wiele stron (np. s. 91–94) zawiera zbyt dużą ilość informacji, co utrudnia ich przyswajanie i zniechęca do czytania.

Na końcu podręcznika znajduje się indeks ważniejszych terminów, ponadto do książki dołączona jest płyta CD, która powtarza i ilustruje materiał podręcznika oraz na jego podstawie formułuje zadania i testy.

Na zakończenie wyrażam przekonanie, że podręcznik po usunięciu usterek i błędów rzeczowych, opisanych powyżej oraz w 'Uwagach szczegółowych', mógłby być przedstawiony do wyróżnienia przez Komisję PAU do Oceny Podręczników Szkolnych.

### Ważniejsze uwagi szczegółowe:

1) s. 27 i tablica układu okresowego – Od lutego 2010 oficjalnie uznanych jest 112, a nie jak piszą Autorzy 114 pierwiastków i to w dodatku ostatnio uznany został pierwiastek 112, a nie podawane przez Autorów pierwiastki 114 i 116.

2) s. 29 – Podana przez Autorów definicja pierwiastka: „jest to substancja prosta, której nie można rozłożyć na substancje prostsze” jest sprzeczna z zamieszczoną poniżej definicją związku: „jest to substancja złożona z co najmniej dwóch różnych połączonych ze sobą trwale pierwiastków chemicznych”.

3) s. 30 – Wymieniając metale o barwie innej niż srebrzystoszara, należało też dodać cez.

4) s. 38 – Korozja dotyczy nie tylko metali, ale również innych materiałów.

5) s. 39 – Zdanie: „związek chemiczny można rozdzielić na składniki jedynie za pomocą reakcji chemicznej” jest błędne i sami Autorzy mu przeczą, podając w dalszych częściach podręcznika przykłady rozkładów związków w podwyższonej temperaturze (np. na s. 43 rozkład tlenku rtęci).

6) s. 59 – Definicja reakcji wymiany: „reakcja chemiczna, w której z kilku substratów powstaje kilka produktów” powinna brzmieć: „reakcja chemiczna, w której z dwu lub kilku substratów powstaje dwa lub kilka produktów”.

7) s. 63 – Tlenek węgla (CO) nie absorbuje światła słonecznego i nie reaguje z  $O_2$  w reakcji fotochemicznej inicjowanej tym światłem.

8) s. 71 – Produktem (a nie produktem ubocznym) reakcji pomiędzy tlenem i wodorem jest woda.

9) s. 75 i następne – Nie należy łączyć pojęcia reakcji utlenienia-redukcji z reakcją wymiany; np. reakcją utlenienia-redukcji może być również reakcja syntezy (np.  $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2 HCl$ ) i analizy (np.  $H_2O \rightarrow H_2 + \frac{1}{2} O_2$ ).

10) s. 78 – Nie tylko metale, ale również niemetale mają cechy wspólne.

11) s. 84/85 – Definiowanie związku jako zbioru takich samych cząsteczek nie odróżnia go od pierwiastka, który też może występować w postaci „takich samych cząsteczek”.

12) s. 88 – Autorzy wymieniają różne cząstki elementarne (hadrony, miony, kwarki, bariony) bez ich definiowania.

13) s. 89 – Autorzy wprowadzają ujemne potęgi liczby 10 bez ich definiowania.

14) s. 93 – Nie wszystkie pierwiastki zawierają w jądrach neutrony.

15) s. 93/94 – Autorzy wprowadzają pojęcie ładunku elementarnego bez podania, co ono oznacza.

16) s. 103 – Podany w zadaniu 4a izotop helu o masie 5 nie istnieje.

17) s. 105 – Bardzo niefortunne sformułowanie na temat liczby atomowej.

18) s. 106 i następne – Wodoru nie należy zaliczać do grupy pierwszej układu okresowego.

19) s. 116 – Nie jest prawdą, że wspólne pary elektronowe są przesunięte w stronę atomu o większej liczbie elektronów walencyjnych, czyli o większej zdolności przyjmowania elektronów (np. w  $\text{NI}_3$  pary elektronowe są przesunięte w stronę bardziej elektroujemnego atomu azotu, a nie jodu, który ma znacznie większą liczbę elektronów walencyjnych).

20) s. 116 – Wiązanie metaliczne nie polega na ruchu gazów elektronowych pomiędzy kationami metali.

21) s. 116 – Zupełnie zbędne jest wprowadzanie na poziomie nauczania gimnazjalnego pojęcia wiązania koordynacyjnego, a w dodatku ilustrowanie go budzącym wątpliwości wzorem dwutlenku siarki.

22) s. 116 i następne – Definicja wartościowości nie powinna odnosić się do „liczby wiązań”, ale do liczby dołączonych lub zastąpionych atomów wodoru lub innego jednowartościowego pierwiastka.

23) s. 117 – Zdanie: „W miarę zwiększania się liczby atomowej pierwiastki są coraz bardziej aktywne chemicznie” jest nieprawdziwe, bo odnosi się tylko do pierwiastków pierwszych grup w układzie okresowym i „odwrotną zależność” obserwuje się nie tylko w grupie 17.

24) s. 119 – Nie wszystkie związki z wiązaniem kowalencyjnym mają niskie temperatury topnienia i wrzenia (np. azotek boru lub dwutlenek krzemu).

25) s. 121 – Autorzy wprowadzają zbędne i nieużywane pojęcie „równowaga wartościowości pierwiastków”.

26) s. 122 i następne – Nie powinno się rysować modeli „cząsteczek” związków jonowych.

27) s. 127 i następne – Pisząc o „równaniach chemicznych”, lepiej stosować znak równości zamiast strzałki.

28) s. 129 i następne – Nie powinno się rysować prostych modeli substancji jonowych.

29) s. 140 – Podsumowanie najważniejszych informacji o układzie okresowym nie powinno sprowadzać się do określenia, że „składa się z grup i okresów”.

30) s. 141 – Poprawnym wzorem tlenku fosforu(V) jest  $P_4O_{10}$ .

31) s. 157 – Informacja o różnych barwach siarczanu miedzi jest zbędna w aspekcie niemożności wyjaśnienia przyczyny tego zjawiska.

32) s. 175 – Rozpuszczalność zależy nie tylko od temperatury, ale również od ciśnienia.

33) Układ okresowy zamieszczony na końcu książki zawiera pierwiastki (114 i 116), które nie są oficjalnie uznane przez IUPAC.