

Co nazwy pierwiastków mówią o stosunku uczonych do nauki

Próba systematycznego ujęcia

Tomasz RATAJCZYK*

*Doktorant, Wydział Chemii
Uniwersytetu Warszawskiego, Szkoła
Doktorska Nauk Ścisłych
i Przyrodniczych

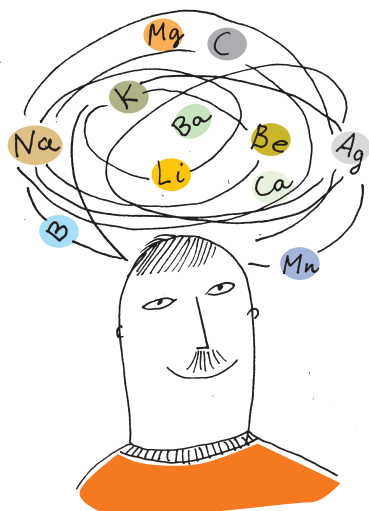


Choć minęło zaledwie osiem lat od przyjęcia przez IUPAC ostatnich czterech nazw dla superciężkich pierwiastków, elegancki wygląd pełnego siódmego okresu i brak dalszych doniesień o sztucznym wytworzeniu jeszcze cięższych jąder powodują, że zaczynamy myśleć o układzie okresowym w obecnej formie jako o czymś jak najbardziej kompletnym. Nawet jeśli tak ostatecznie nie będzie, to poczucie kompletności skłania do podsumowań, do podjęcia próby pewnej systematyki i wyciągnięcia z niej wniosków, podobnie jak to czyniono w przypadku innych kompletnych systemów, np. układu czterech żywiołów Empedoklesa, pięciu brył platońskich albo modelu standardowego cząstek elementarnych. Tym, co wyróżnia układ okresowy spośród nich, jest dość duży zbiór elementów, a przede wszystkim niezwykle długi proces nadawania im nazw, trwający od prehistorii do czasów najnowszych.

Początki historii

Najstarsze nazwy obejmują pierwiastki, które były znane najdawniej, i znaczą dokładnie to, co znaczą. **Węgiel** jaki jest, każdy widzi, tak też i **siarka**. Korzenie tych słów sięgają języka praindoeuropejskiego, więc są wielokrotnie starsze niż samo pojęcie pierwiastka chemicznego. Utożsamienie tych substancji z pierwiastkami nic w nich nie zmieniło w sensie fizycznym. Podobnie siedem znanych w starożytności metali, kolejny kompletny układ, sprzężony z siedmioma znanymi wówczas ciałami niebieskimi i siedmioma wspólnymi dla wielu kultur bóstwami: **srebro**–Księżyc, **rtęć**–Merkury, **miedź**–Wenus, **złoto**–Słońce, **żelazo**–Mars, **cyna**–Jowisz, **ołów**–Saturn. Ten system wydawał się do tego stopnia kompletny, że jeszcze w nowożytności nowo odkryte metale przypisywano do któregoś z tych siedmiu. Na przykład **molibden** to po grecku ołów (*molybdos*), do którego podobny wizualnie jest molibdenit (MoS_2). **Platyna** – to z hiszpańskiego srebro (*plata*), i to pogardliwie zdrobnione, bowiem dawni Hiszpanie, podbijając Amerykę Środkową, uznali tamtejsze platynowe skarby za gorszy sort tego metalu. Po drodze pojawiło się jeszcze kilka nazw o dość mglistej etymologii: dwie perskie, **arsen** i **cyrkon**, oraz dwie staroniemieckie, **cynk** i **bismut**. Jednak dopiero Robert Boyle, dając pierwszą ścisłą definicję pierwiastka, dał zarazem asumpt do dalszych, dużo bardziej świadomych odkryć... które trzeba było zacząć bardziej świadomie nazywać.

Coś musiało być w tych minerałach



Kolejną kategorię stanowią pierwiastki nazwane od substancji, z których je pozyskano, nieposiadających głębszych źródłosłów. Są to głównie pierwiastki lekkie i wcześnie odkryte; niektóre z nich Antoine Lavoisier ponazywał po francusku jeszcze przed wydzieleniem ich w postaci czystej, słusznie przewidując, że w konkretnych minerałach tkwią konkretne, odrębne pierwiastki. Po polsku mamy **sód** od sody, **potas** od potażu (ang. *potash*, czyli popiół roślinny), **lit** od gr. *lithos* (kamień), bo w przeciwieństwie do potasu, otrzymano go z ziemi, z jakiegoś kamienia. Dalej: **beryl** od minerału berylu, **wapń** od wapna, **magnez** od magnezji. Od magnezji, albo raczej starożytnego miasta Magnezji w Grecji, pochodzi nie tylko magnez, ale i **mangan**, jednak nazywając te pierwiastki, o tym miejscu nikt już raczej nie pamiętał. Jeszcze dalej: **bor** od boraksu, **glin** od glinki (łac. *alumina*), **krzem** od krzemionki (łac. *silica*). Wiele z tych polskich nazw zawdzięczamy Jędrzejowi Śniadeckiemu, który za pokolenie starszym Lavoisierem porwał się na wprowadzenie systematycznych polskich nazw, wzorowanych na francuskich. Jeszcze jedną z nich jest **wodór**, który przecież wziął się stąd, że tworzy wodę.

Właściwości pierwiastka...

Dotychczas omówione nazwy pierwiastków są w pewnym sensie podstawowe, ponieważ za ich główną właściwość wzięto to, że są tym, czym są. W następnej, najobszerniejszej grupie znajdują się pierwiastki, które zostały nazwane od jakiejś konkretniejszej właściwości, fizycznej, chemicznej lub symbolicznej, którą uznano za najbardziej charakterystyczną. Na przykład **fosforowi** zdarza się świecić, czyli „nieść światło”, podobnie jak semafor „niesie sygnały”. Za najbardziej charakterystyczne dla **azotu** przyjęto to, że nie podtrzymuje życia (gr. *azotikos*), przynajmniej w Polsce, Rosji czy Francji, bo już Niemcy za istotniejsze uznali niepodtrzymywanie spalania (niem. *Stickstoff*), a anglofoni – występowanie tego pierwiastka w saetrze (łac. *nitrum*, stąd *nitrogen*). Spalanie (bardziej poetycko *tlenie*) podtrzymuje za to **tlen**, w języku polskim nazwany wyjątkowo trafnie przez Jana Oczapowskiego w połowie XIX wieku, zamiast już wtedy nieaktualnego kwasorodu, który był kalką z fr. *oxygène*. Nieliczne pierwiastki mają w czystej postaci nietypowe kolory, co zgrabnie wykorzystano w nazewnictwie: **chlor** to po grecku zielony (*chloros*), a **jod** – fioletowy (*iodes*). **Brom** wprawdzie mógłby być brunatny, ale za bardziej charakterystyczne uznano, że cuchnie (gr. *bromos*), pod czym zresztą ciężko się nie podpisać. Od okropnej woni nazwano aż dwa pierwiastki, tyle że w przypadku drugiego z nich, **osmu**, tak naprawdę przykry zapach (gr. *osme*) ma powstający na powierzchni lotny tlenek.

...albo jego związków

Cechy wybranych związków również bywały źródłami nazw ich składników. Niektóre jeszcze poprzez znane od dawna minerały, choćby **fluor** od fluorytu (łac. *fluo*, płynę), dodawanego w hutach jako topnik. Z drugiej strony, wolframit w wytopianiu rud przeszkadzał, ponieważ prowadził do uciążliwego („wilczego”, niem. *Wolf*) powstawania piany (niem. *Rahm*), stąd dziś metal **wolfram**. Górnikom dawały się we znaki także inne złośliwe moce, takie jak potworki Kobold (stąd **kobalt**) i Nickel (stąd **nikiel**), utrudniające prace, odpowiednio, z żelazem i z miedzią. Później, ze względu na właściwości ich związków, nazwano też **chrom** kolorowym (gr. *chroma*, kolor), **rod** różowym (gr. *rhodon*, róża), **iryd** tęczowym (łac. *iris*, tęcza), a **bar** ciężkim (gr. *barys*). Podobnie **prazeodym**, który niegdyś traktowano razem z **neodymem** jako jeden pierwiastek, didym (gr. *didymos*, bliźniak), nazwany tak, gdyż był bliźniaczko podobny do lantanu i ceru. Ironia losu, że jakiś czas później okazało się, że didym sam w sobie stanowi mieszaninę dwóch różnych pierwiastków. Gdy już się udało rozdzielić tych bliźniaków, jeden z nich okazał się tworzyć związki o barwie zielonej (gr. *prasios*, zielony), a drugi po prostu nazwano nowym (gr. *neos*).

Małe przełomy

Niejednokrotnie seria podobnych odkryć następowała po powstaniu przełomowego wynalazku. Wspomniane

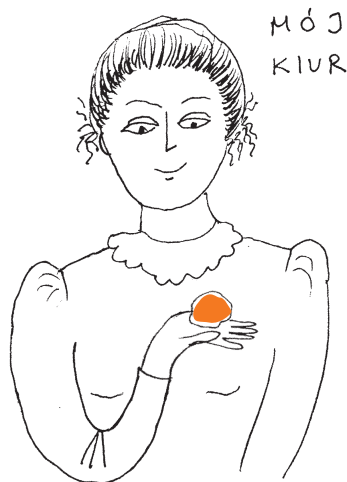
sód, wapń itp. wydzielono jeden po drugim dzięki elektrolizie. Inne z kolei dzięki spektroskopii. Porównując widma emisyjne, odkryto czerwony prążek **rubidu** (dzielącego łąc. źródłostów *rubeus* z czerwonymi rubinami), niebieskie prążki **indu** (*indigo*) czy **cezu** (łac. *caesius*, błękitny), zielony prążek **thalu** (gr. *thalos*, zielona gałązka). Tak odkryto także **hel**, nazwany od Słońca (gr. *Helios*), w którego widmie znaleziono prążki pochodzące od tego pierwiastka. Pozostałe gazy szlachetne znaleziono równie szybko dzięki rozwojowi kriogeniki. Ponieważ każdy z nich wydawał się dość podobny, a jednocześnie inerty i trudny do wyizolowania, dano im z greki nieco symboliczne imiona: nowy **neon**, leniwy **argon**, ukryty **krypton** i obcy **ksenon**. Jeszcze kilka innych pierwiastków nazwano od trudności w otrzymaniu: **lantan** i **dysproz** na pewno (gr. *lanthano*, ukrywam się, *dysprositos*, uciążliwy), a w pewnym sensie także **technet** (gr. *technetos*, sztuczny) i **antymon** (gr. *antimonos*, niesamodzielny). Wreszcie po odkryciu promieniotwórczości pojawiło się kilka pierwiastków nazwanych od niej: **rad** (a po nim **radon**) i **aktyn** (a przed nim **protaktyn**), no i niestabilny **astat** (gr. *astatos*).

Odniesienia do mitologii

A co, jeżeli nie udało się wyłonić jednej istotnej właściwości? Z początku czasami sięgano po symbolikę ugruntowaną w mitologii, głównie grecko-rzymskiej. Z tej zaczerpnięto choćby **tytan** (intuicyjnie brzmi jednak jak coś wytrzymałego, prawda?), występujące często razem **niob** i **tantal** (Niobe była córką Tantala), **kadm** pośrednio od króla Kadmosa, **pallad** od Pallas Ateny. **Promet** nazwano od Prometeusza, który wykradł z Olimpu ogień – pod ogień należy tu wstawić energię jądrową. Kojarzący się z nią **uran** akurat został nazwany jeszcze w XVIII wieku po odkrytej przez Williama Herschela niewiele wcześniej planecie, ale już odkryte podczas II wojny światowej **neptun** i zwłaszcza **pluton** – oprócz mitologii pobrzmiewają też echami potężnego zniszczenia. Cztery inne nazwy pochodzą z mitologii germańskiej: **tor** od równie silnego Thora, **wanad** od bogini Vanadis, a także wymienione już kobalt i nikiel od duchów bardziej wrednych niż potężnych. Mniej destrukcyjnie kojarzą się za to **cer**, zaraz po planetoidzie nazwany tak od rzymskiej bogini Ceres, a także **selen** od gr. *Selene* (Księżyc) i **tellur** od łac. *Tellus* (Ziemia). Podobnie jak w przypadku klasycznych siedmiu metali, i tutaj czasem trudno określić, czy więcej inspiracji dało ciało niebieskie, czy odpowiadająca mu postać z mitologii.

Gdzie są te pierwiastki?

Przedostatnia duża grupa nazw obejmuje te pochodzące od nazw miejsc (toponimów). Wiele pierwiastków z tej grupy odkryto względnie niedawno i w większości motywacją do nadania nazwy była chęć uhonorowania miejsca odkrycia pierwiastka albo pochodzenia odkrywcy. W dziewiętnastym wieku dominowała w tym Europa, do której naturalnie dołączyły później USA. Skandynawski jest oczywiście **skand**, ale też cztery



pierwiastki z kopalni Ytterby w Szwecji, czyli **itr**, **iterb**, **terb** i **erb**, dalej **tul** (gr. *Thule*, półlegendarna nazwa nordyckiej wyspy), **holm** od Sztokholmu i **hafn** od Kopenhagi. **Stront** nazwano od szkockiej wsi Strontian. **German** od Germanii, czyli Niemiec, w których znajdują się też kraj związkowy Hesja (**has**), miasto Darmstadt (**darmsztadt**) oraz rzeka Ren (**ren**). Są i trzy francuskie pierwiastki: **frans**, **gal** od Galii i **lutet** od Lutecji, osady, wokół której zbudowano Paryż. **Polon**, choć też odkryty we Francji, nazwała Maria Skłodowska, więc Polakom również udało się zapisać w układzie okresowym. Śniadecki sto lat wcześniej także był na tropie pewnego pierwiastka, ale jego odkrycia nie udało się potwierdzić, a później pierwiastek ten nazwano **rutenem** – od Rusi. Oprócz rutenu jeszcze dwa pierwiastki mają eponimy rosyjskie: **dubn** od instytutu w Dubnej i **moskow** od Moskwy, blisko której znajduje się ten instytut. Po odnotowaniu przy tym oczywistego **europu** należy zwrócić uwagę na Amerykę (**ameryk**), gdzie w stanie Kalifornia (**kaliforn**) pracują instytuty Berkeley (**berkel**) i Livermore (**liwermor**); jest także stan Tennessee, znany nie tylko z burbonu, ale i z pierwiastka o nazwie **tenes**. Japończykom udało się nazwać tylko jeden – **nihon**.

I ty możesz zostać pierwiastkiem

Wraz z rozwojem metod otrzymywania superciężkich jąder nowo wytworzone pierwiastki zaczęły znajdować się na granicy odkrycia i wynalazku. Czasy życia pojedynczych atomów, mierzone w milisekundach, nie pozwalają i być może nigdy nie pozwolą na zbadanie makroskopowych właściwości transkuriowców. Zatem w nazwach najcięższych pierwiastków obok toponimów przeważają antroponimy, których prawie nie ma wśród pierwiastków stabilnych (wyjątkami są **samar** od Wasilija Samarskiego przez minerał samarskit oraz **gadolin** od Johana Gadolina przez minerał gadolinit). Poza nimi pozostałych 14 nazwisk znalazło się w ostatnim okresie układu. Można je wymienić ciągiem: **kiur** (Maria Skłodowska-Curie), **einstein** (Albert Einstein), **ferm** (Enrico Fermi), **mendelew** (Dmitrij Mendelejew), **nobel** (Alfred Nobel), **lorens** (Ernest Lawrence), **rutherford** (Ernest Rutherford), **seaborg** (Glenn Seaborg), **bohr** (Niels Bohr), **meitner** (Lise Meitner), **roentgen** (Wilhelm Roentgen), **kopernik** (Nicolaus Copernicus), **flerow** (Gieorgij Florow), **oganeson** (Jurij Oganiesian). Na wyróżnienie zasługuje kopernik, nazwany po uczonym względnie bardzo dawnym, a przeciwnie seaborg i oganeson, nazwane po tych naukowcach jeszcze za ich życia.

Powrót do początków

Porównując wszystkie zebrane wyżej nazwy pierwiastków, można wskazać kilka głównych tendencji. Najstarsze nazwy wykształcały się w sposób naturalny razem z całym językiem. Jeśli pierwiastek był znany jako taki, oznaczały ten pierwiastek, jeśli znany był jego związek, oznaczały ten związek. Stulecia XVIII, XIX i początek XX przyniosły wiele neologizmów świadomie utworzonych przez badaczy, zazwyczaj zaczerpniętych z greki lub łaciny, odnoszących się do właściwości opisywanej substancji, a czasami do mitologii. Kiedy pierwiastków znano coraz więcej i okazało się, że coraz więcej z nich jest do siebie podobnych, coraz częściej nazywano je od różnych miejsc. Pod koniec XIX wieku zaczęło też zanikać wykształcenie klasyczne, więc naukowcom źródłosłowy greckie czy łacińskie po prostu stopniowo przestały przychodzić do głowy. Wreszcie do nazw odmiejscowych dołączyły nazwiska zasłużonych badaczy, mniej lub bardziej związanych z rozszerzaniem układu okresowego. Superciężkie pierwiastki nie mają właściwości dających się łatwo zaobserwować „szkiełkiem i okiem”, wykorzystanie nazwisk wydaje się naturalną tego konsekwencją.

W pewnym sensie wróciliśmy więc do punktu wyjścia. „Ciężki” bar czy „niebieski” ind to nazwy o bardzo wdzięcznym pochodzeniu, które jednak podpowiada nam jakąś jedną właściwość pierwiastka. Niekoniecznie najważniejszą i niekoniecznie najtrafniejszą, jak w przypadku tlenu/kwasorodu. Liwermor czy tenes też niby od czegoś pochodzą, ale właściwie w kontekście tego, czym są te pierwiastki, to nic nie znaczy. Tenes jest tym, czym jest tenes. Węgiel jest tym, czym jest węgiel.

Literatura

- I. Eichstaedt, *Księga pierwiastków*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1973.
A. Lavoisier, *Traktat podstawowy chemii*, tł. R. Mierzecki, *Analecta* X, 2001, 1(19), 7–122.
H. Lichočka, *Chemia Jędrzeja Śniadeckiego*, *Opuscula Musealia* 26, 2019, 21–34.
R. Mierzecki, *Rozwój polskiej terminologii chemicznej*, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław 1988.
A. Sulich, *Nomenklatura pierwiastków chemicznych w językach świata*, *Acta Philologica* 42, 2012, 5–13.
A. Sulich, *Odwzorowanie wiedzy w nazwach pierwiastków chemicznych*, *Studia Semiotyczne* XXVII, 2010, 93–133.