

Polskie przodownictwo w kriogenice

Doc. dr Antoni PASTERNAK

W 100-lecie skroplenia składników powietrza — tlenu i azotu — przez Karola Olszewskiego i Zygmunta Florentego Wróblewskiego tyle się o nich pisze, że nie ma konieczności przedstawiania ich życiorysów.

Od początku swoich studiów i działalności naukowej obaj uczeni pracowali z gazami, ucząc się: — Olszewski, jako demonstrator u prof. Czarniańskiego, techniki ich skraplania oraz uzyskiwania i utrzymywania niskich temperatur; — Wróblewski w czasie wykonywania swojej pracy naukowej na stopień docenta u Kundta w Strasburgu — pracy z wysokimi ciśnieniami.

Spotkali się z końcem roku 1882, a współpracę rozpoczęli w lutym 1883 r. Ich doświadczenie szybko zaowocowało. Już 5 kwietnia 1883 r., a następnie 13 kwietnia tego roku donieśli Akademii Umiejętności o skropleniu w stanie statycznym (z meniskiem) tlenu i azotu. Powodzenie uzyskali dzięki genialnie prostym modyfikacjom w pracy z aparatem Cailleteta, który Wróblewski przywiózł z podróży naukowej, przed objęciem profesury. W oryginalnym, najlepszym w owym czasie aparacie Cailleteta do skraplania gazów gaz spręża się w pionowej, grubościennej kapilarze szklanej, za pomocą rtęci pod ciśnieniem i następnie szybko rozpręża. Oziębiony gaz (lub ciecz) oziębia rtęć, powoduje nawet jej krzepnięcie, co utrudniało lub wręcz uniemożliwiało pracę.

W doświadczeniu Olszewskiego i Wróblewskiego kapilarę zagięto w dół (patrz rysunek) i koniec kapilary oziębiono etylenem wrzącym w próżni, dającym temperaturę -130°C . To przesądziło o powodzeniu.

Współpraca obu uczonych zakończyła się po skropleniu tlenu i azotu. Dalsze doświadczenia, dotyczące skraplania i zestalania gazów wykonywali osobno. Różnica w pracy polegała na tym, że — jak pisał Olszewski — „Wróblewski początkowo eksperymentował z niewielkimi ilościami skroplonych gazów, a przy określaniu niskich temperatur prawie zawsze używał termoelementów, co przy poniżaniu temperatury wymagało ekstrapolacyjnych przeliczeń”.

To ostatnie, najprawdopodobniej, spowodowało, że źle oceniając temperaturę wziął Wróblewski mgiełkę zanieczyszczeń za skroplony wodór. W tym samym, 1884 roku, skroplił Olszewski wodór w stanie dynamicznym uzyskując mgiełkę, ale nie ciecz z meniskiem. Statyczne skroplenie wodoru przeprowadził dopiero Dewar w roku 1898. W tym tylko jednym przypadku wyniki prac Olszewskiego i Wróblewskiego różniły się.

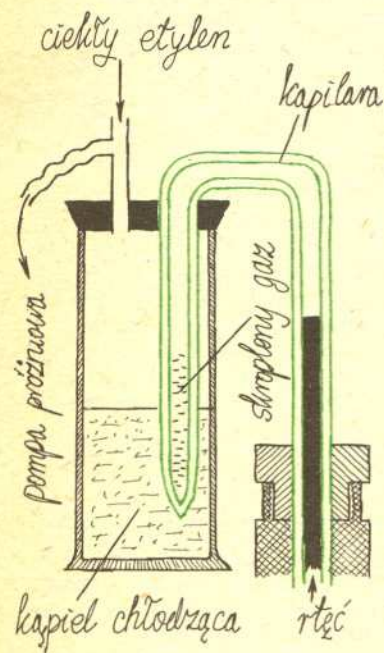
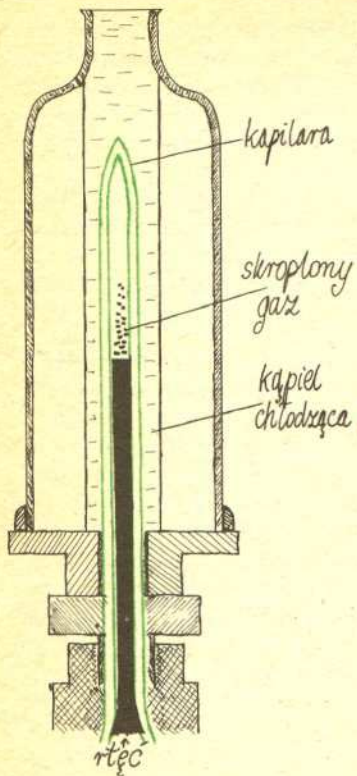
W 1888 roku zginął w tragicznym wypadku Wróblewski. Jedynym przedstawicielem kriogeniki w Krakowie został Olszewski. Dzięki swoim eksperymentatorskim zdolnościom stworzył on ośrodek kriogeniczny przodujący w świecie, śmiało można powiedzieć — szkołę.

Smoluchowski pisał: „... nie było niczego w dziedzinie skraplania gazów, na czym by się Olszewski nie znał. Z powodu braku w Krakowie odpowiednich pracowników pomocniczych, zdolnych mechaników i pomocników technicznych, musiał on sam nauczyć się toczyć, lutować, wydymać ze szkła itd., a wszystko to musiał opanować lepiej, niż mógł to zrobić ktokolwiek inny w Krakowie”.

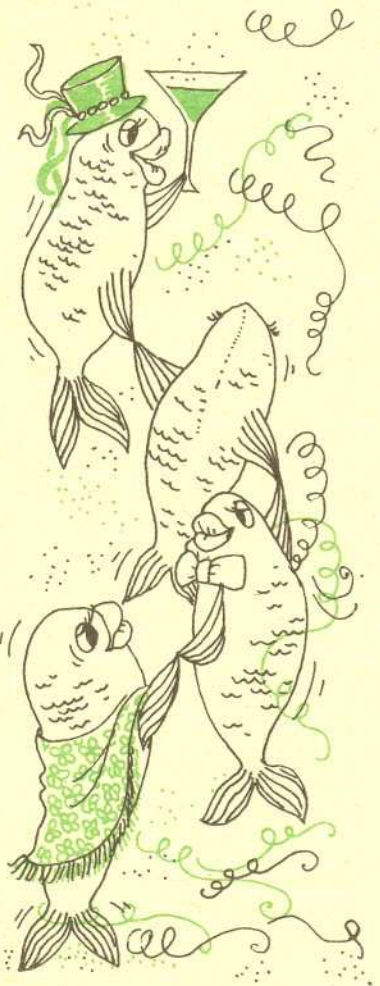
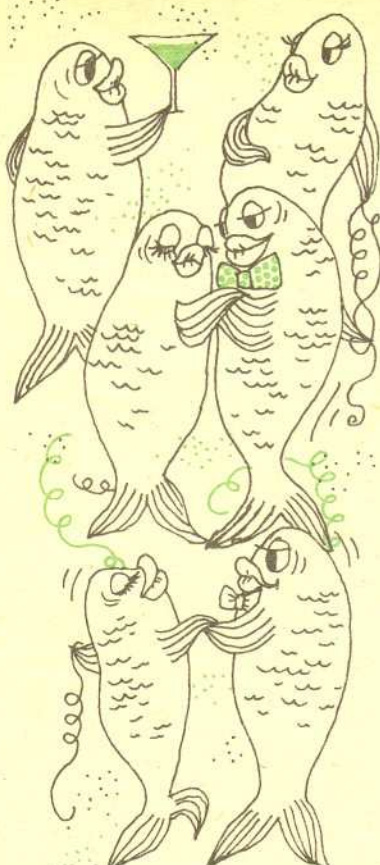
Olszewski budował coraz to lepsze i wydajniejsze aparaty do skraplania tlenu, azotu, powietrza, do destylacji ciekłego powietrza, kriostaty. Przez długi czas jego pracownia była jedyną w świecie, w której otrzywać i utrzymywać można było temperaturę -225°C . Jemu, a nie bliżej będącemu Dewarowi, dał w 1894 r. Ramsay nowo odkryty gaz szlachetny — argon — do skroplenia i zbadania właściwości. Wyniki otrzymał już po niecałym miesiącu.

W 1895 r. niezależnie od siebie Linde (Monachium) i Hampson (Londyn) w oparciu o zjawisko Joule'a-Thomsona (oziębienie gazu przy przepychaniu przez wąskie otworki) zmienili metodę skraplania gazów, a w szczególności powietrza. Olszewskiemu unowocześnienie aparatury udało się, dzięki subwencji, dopiero w 1900 r. W tym też roku Olszewski odkrył inwersję zjawiska Joule'a-Thomsona dla wodoru. Okazało się, że wodór przy przepychaniu przez otworki oziębia się jak inne gazy dopiero poniżej -80°C . To odkrycie ułatwiło mu budowanie wydajnych aparatów do skraplania wodoru, oryginalnych, ponieważ Dewar, który skroplił wodór w stanie statycznym, swojej aparatury nie opisał.

Autorytet Olszewskiego pozostał niezachwiany aż do jego śmierci w 1915 r., mimo że inne laboratoria kriogeniczne, lepiej wyposażone, miały duże sukcesy. W 1908 r. Kamerlingh-Onnes skroplił hel, którego Olszewskiemu nie udało się skroplić z powodu zbyt małych ilości gazu, jakie miał do dyspozycji.



Zmodyfikowana przez Wróblewskiego i Olszewskiego część aparatu Cailleteta; wyżej, dla porównania, dawny wygląd tej części.



Niech o jego autorytecie świadczą urywki z kilku spośród setek listów do niego. Wiele z nich dotyczy zastąpienia aparatury Lindego do skraplania powietrza aparatem Olszewskiego.
 „... Braki w aparaturze Lindego odczułem również i ja (...) i wobec tego pozwalałam sobie prosić o uprzejme podanie, gdzie można nabyć ten opisywany przez Pana przyrząd ...” (M. Wien, Aachen, 1903).
 „... Zamierzamy naszą instalację Lindego zastąpić aparaturą Pańskiego systemu”. (W. Herz, Wrocław, 1907).
 „... Zdecydowałem się zamiast zwykłego przyrządu do skraplania powietrza sprowadzić Pański uniwersalny aparat ...” (Emich, Graz, 1905).
 Podobnie piszą prof. Lang (Wiedeń, 1906) i jego następcą, prof. Lecher w 1911 r., profesor Haber w 1913 r. (Berlin-Dahlem).

Analogiczna opinia dotyczy aparatu Olszewskiego do skraplania wodoru.
 „... Chciałbym (...) zamówić przyrząd do skraplania wodoru rzeczywiście dobry (...) i pozwalałam sobie uprzejmie prosić o zawiadomienie mnie, gdzie mógłbym nabyć jeden z Pańskich znakomitych przyrządów” (prof. H. Erdman, Berlin 1909 r.).
 „... Udało mi się uruchomić przyrząd do skraplania wodoru (...) wczoraj próbowaliśmy skroplić po raz pierwszy wodór, co od razu dało dobre wyniki”. (K. Fischer, Monachium, 1905).

Jak szeroko znane były aparaty Olszewskiego świadczy list do amerykańskiego konsulatu w Warszawie od firmy Herman A. Holz z Nowego Jorku: „... przed wojną istniała w Krakowie firma, wytwarzająca bardzo ładne aparaty do skraplania gazów takich jak powietrze, wodór etc ...” Było to w 1932 r.!

Ostatnie lata życia poświęcał Olszewski pracom dotyczącym skraplania helu, ale już jego wcześniejsze prace dotyczące tego zagadnienia zyskały uznanie. Kamerlingh-Onnes w 1896 r. pisał: „... Będąc w posiadaniu Pańskiej wspaniałej rozprawy o próbie skroplenia helu (...) czuję się zobowiązany do pogratulowania jak najbardziej serdecznego wyników Pańskich badań (...) Może wyda się to nie na miejscu, aby uczeń gratulował mistrzowi, ale ...”

Symptomatycznym jest, że w 1913 r., a więc w 5 lat po skropleniu helu przez Kamerlingh-Onnesa, Haber zwrócił się nie do niego, lecz do Olszewskiego: „... wielkie postępy, jakie zyskał Pan w dziedzinie skraplania gazów, skłaniają mnie do prośby, aby mi Pan powiedział, czy nie myślał Pan nad zbudowaniem skraplacza do helu”. W dwa miesiące później Haber oferuje Olszewskiemu kilka m³ helu.

Zbudowanie skraplacza helu było jedynym zagadnieniem, na które nie wystarczyło Olszewskiemu życia. Śmierć jego w 1915 r. przeszła prawie niepostrzeżenie wskutek szalejącej wojny.

Pracownia w czasie wojny uległa dewastacji i dopiero w czasie profesury Tadeusza Estreichera, byłego asystenta Olszewskiego, została przywrócona do dawnego stanu, głównie dzięki pracy Edmunda Kurzyńca. W latach 1939—40 miała zostać unowocześniona, ze skraplaniem helu włącznie. I znowu wojna zniszczyła laboratorium. Pracownicy Zakładu Chemii Nieorganicznej UJ uratowali z narażeniem życia aparaty Olszewskiego, a mechanikowi Zakładu, Ludwikowi Calikowskiemu udało się rozebrać i ukryć cenny kompresor wodorowy.

Po wojnie autor wraz ze Zdzisławem Wojtaszkiem i wspomnianym mechanikiem Calikowskim zrekonstruowali aparaturę wodorową w budynku Chemii przy obecnej ulicy Olszewskiego. Przy użyciu lekko zmodyfikowanego aparatu Olszewskiego autor skraplał wodór używając go (wspólnie z Z. Wojtaszkiem) w swoich pracach naukowych jako kąpeli chłodzącej.

Instalacji tej nie udało się umieścić w nowym gmachu Instytutu Chemii UJ. Aparaty Olszewskiego znajdują się w Muzeum Uniwersytetu Jagiellońskiego.



Rozwiązanie zadania M 351. Zauważmy, że w każdym pionowym, poziomym lub ukośnym rzędzie szachownicy znajdzie się 0 lub 2 pola zakreślowane na rysunku. Wynika stąd, że liczba zakreślowanych pól ze znakiem — zmienia się za każdym ruchem o 0 lub 2, a ponieważ na początku gry było tylko takie pole, zawsze więc będzie ich liczba nieparzysta, a więc niezerowa.

