



Zestaw dla Heraklita (i nie tylko)

Wszystko płynie - powiedział 2,5 tys. lat temu Heraklit z Efezu. Powiedział i narobił uczonym kłopotu. No bo jak zmierzyć coś, co się ciągle zmienia. Uczeni z Katedry Chemii poradzili sobie z tym.

Za pomocą zestawu do automatycznego oznaczania fosforanów z wykorzystaniem dwuwiązkowego detektora fotometrycznego z bezpośrednim wstrzykiem. Ale po kolei.

Heraklit powiedział też, że nie da się dwa razy wejść do tej samej rzeki. W naszych czasach to szczególnie trafne spostrzeżenie. Nie wiemy, bowiem, co jeszcze oprócz wody płynie w rzekach. Oczyszczalnie ścieków nie mają np. obowiązku monitorowania zawartości fosforanów w wodach pościekowych odprowadzanych do rzek, które nie zasilają jezior. Zazwyczaj więc tego nie czynią. Fosforany użyźniają wody i bezpośrednio przyczyniają się do eutrofizacji zbiorników wodnych, rozwoju sinic i zaniku życia. Jeśli zachodzi potrzeba zbadania zawartości fosforanów, to czyni się to ręcznie pobierając próbki i wykonując tradycyjne oznaczenia z wykorzystaniem bardzo dużej ilości odczynników. Takie oznaczenia są czasochłonne i kosztowne. Przydatność wyników takich analiz w sytuacji alarmowej jest niewielka, bo zawsze spóźniona.

Uczonych już od dawna nurtowało więc pytanie: jak badać skład chemiczny cieczy płynących? W latach 70. XX w. skonstruowali analizatory przepływowe. Były bardzo skomplikowane, a przez to trudne do opanowania i awaryjne, ale ponieważ nic lepszego nie wymyślono to odpowiadały na zapotrzebowanie w tamtych czasach. Sprawdzały się nieźle w latach 80., były wystarczające w latach 90., ale w XXI w. przestały już odpowiadać wymogom norm i oczekiwaniom uczonych. Poza tym pracowały za wolno i zużywały zbyt dużo odczynników, co z kolei podnosiło koszty.

- W 2007 r. pojechałam na staż naukowy do Hiszpanii. Tam zetknęłam się z pompami pulsowymi, które wtedy w analizie przepływowej były absolutną nowością. Po powrocie do Olsztyna zaczęłam się zastanawiać, jak mogłabym je zastosować w swoich badaniach – wspomina dr Stanisław Koronkiewicz z Katedry Chemii na Wydziale Kształtowania Środowiska i Rolnictwa.

Pompa pulsowa to niewielkie urządzenie sterowane elektronicznie, które jest w stanie w postaci impulsu, precyzyjnie podawać bardzo małą dawkę jakiejś cieczy. Dr Koronkiewicz swoimi spostrzeżeniami z pobytu w Hiszpanii i zamiarami podzieliła się z dr. hab. Sławomirem Kalinowskim, który jest nie tylko chemikiem, ale także elektronikiem. Ponieważ wiedzieli do czego potrzebne jest im narzędzie i mieli do dyspozycji jego podstawowe części – pompy pulsowe – to nie zwlekając przystąpili do pracy.

Dr Kalinowski zajął się elektroniką, dr Koronkiewicz – doбором odpowiednich pomp. W ten sposób w toku poszukiwań skonstruowali wspólnie zestaw do analizy przepływowej. Zestaw składa się z 3 pomp pulsowych. Sercem układu jest detektor fotometryczny bezpośredniego wstrzyku. Pracą całego układu kieruje procesor. Cały pomiar – od poboru cieczy do analizy po odczyt jej wyniku, odbywa się automatycznie, bez udziału człowieka. W ten sposób w pomiarze nie dojdzie do ludzkiego błędu. Wynik pomiaru przy pomocy komputera i Internetu może być zdalnie odczytywany i automatycznie przesyłany w dowolne miejsce na świecie.

Jakie są jeszcze inne zalety tego urządzenia? Pomiar odbywa się w sposób ciągły, czyli dokładnie w taki, o jaki uczonym chodziło. Odbywa się przy tym szybko, a zużycie odczynników jest 10 razy mniejsze niż w stosowanej obecnie metodzie z lat 70. XX w. Na dodatek pomiar poprzez wyeliminowanie człowieka i przez to, że urządzenie pracuje przy napięciu 12 V jest bardzo tani.

W 2010 r. dr Koronkiewicz i dr Kalinowski złożyli w Urzędzie Patentowym RP wniosek o ochronę patentową pierwszego detektora bezpośredniego wstrzyku. Otrzymali go w listopadzie 2015 r.(!). Nie czekając na ten patent, dalej pracowali nad zestawem do automatycznej analizy przepływowej i doskonaląc oraz zmieniając aparaturę do oznaczania fosforanów skonstruowali inną – do analizy innych związków chemicznych w cieczach. Elementy tych zestawów także zgłosili do Urzędu Patentowego. Miały one więcej szczęścia i wcześniej otrzymały patenty. W sumie, na układy do analizy w przepływie mają już 5 patentów.

- W przygotowaniu dokumentów i uzyskaniu ochrony patentowej bardzo dużą pomoc mieliśmy ze strony Izabelli Raniszewskiej, rzeczniczka patentowego UWM – podkreślają konstruktorzy.

Detektory opatentowane przez dr Stanisławę Koronkiewicz i dr. hab. Sławomira Kalinowskiego są małe, tanie w eksploatacji, proste w budowie i obsłudze, a przede wszystkim umożliwiają pełną automatyzację analizy przepływowej. Komu mogą przydać się w pracy?

- We wszystkich laboratoriach naukowych, którym takie dane są potrzebne, w firmach produkcyjnych, np. farmaceutycznych, kosmetycznych, oczyszczalniach ścieków, stacjach uzdatniania wody – wymieniają naukowcy.

Co dalej? Komerccjalizacja?

- W Polsce nie ma firmy produkującej sprzęt do analizy przepływowej. Nasz rynek zaspokajają w tym zakresie dostawcy zagraniczni. Nie mamy więc do kogo w kraju zwrócić się z propozycją. Laboratoria analityczne wymagają sprzętu certyfikowanego. Nasz go nie ma. To wymusza przeprowadzenie kosztownej procedury, na którą naszej uczelni nie stać, a poza tym to nie jest zadanie dla naukowca – wyjaśniają.

Lech Kryszalowicz