

[Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się

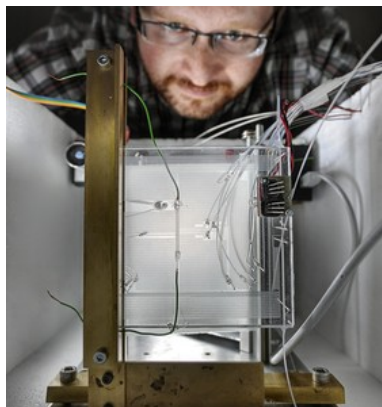


- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Nowe technologie](#)

Zaskakujące właściwości mikrokropel w małych reaktorach chemicznych

Naukowcy z Instytutu Chemii Fizycznej PAN w Warszawie odkryli zaskakujące właściwości kropli substancji chemicznych płynących w miniaturowych reaktorach chemicznych, czyli tzw. układach mikroprzepływowych - poinformował IChF PAN.



Jak wyjaśnia dr Sławomir Jakiela z IChF PAN za pomocą jednego układu mikroprzepływowego już dziś można przeprowadzić nawet kilkadziesiąt tysięcy różnych reakcji chemicznych dziennie.

"W przyszłości układy te staną się dla chemii tym, czym dla elektroniki okazały się układy scalone. Jednak zanim zbudujemy urządzenia chemiczne równie rewolucyjne, jak krzemowe mikroprocesory, musimy dokładnie poznać wszystkie zjawiska fizyczne zachodzące podczas przepływu mikrokropeł" - stwierdza dr Jakiela.

Efekt zaobserwowany przez warszawskich uczonych jest związany ze zmianami wirów wewnątrz mikrokropełek i na razie nie jest przewidywany przez modele teoretyczne.

Układy mikroprzepływowe to miniaturowe reaktory chemiczne rozmiarów karty kredytowej, a nawet mniejszych. Wewnątrz układów, przez kanaliki o średnicach wielkości dziesiątych lub setnych części milimetra, płynie ciecz nośna (najczęściej olej), w której unoszą się mikrokrople substancji chemicznych.

Prędkość oleju płynącego w mikrokanalikach nie jest jednorodna. Najwolniej poruszają się warstwy przy ściankach, najszybciej - te znajdujące się w pobliżu środka kanału. "Jeśli mikrokropla jest wyraźnie mniejsza od średnicy kanału, może się ulokować w centralnej części przepływu. Jej prędkość jest wtedy nawet dwukrotnie większa od średniej prędkości przepływu oleju. To nic zaskakującego. Podobny efekt obserwujemy choćby w rzekach: przy brzegach nurt jest dużo wolniejszy niż pośrodku" - wyjaśnia doktorantka Sylwia Makulska z IChF PAN.

Jeśli dostatecznie duża kropla płynie przez kanalik o przekroju kołowym, wypełnia jego całe światło. Prędkość kropli jest wtedy taka sama, jak prędkość przepływu oleju. Sytuacja staje się znacznie ciekawsza, gdy kropla znajduje się w kanaliku o przekroju prostokątnym. Wskutek napięcia powierzchniowego mikrokropla pozostaje zaokrąglona. Nie wypełnia więc całego przekroju kanału i w jego narożnikach nadal płynie olej.

Zespół z IChF PAN wytwarzał mikrokrople z mieszaniny wody i gliceryny, o różnych stężeniach, a co za tym idzie o różnej lepkości. Płynęły one w oleju przez kanalik o przekroju prostokątnym. Badacze mierzyli prędkość przepływu mikrokropełek względem oleju w zależności od ich objętości, lepkości kropełek i oleju oraz prędkości przepływu cieczy nośnej.

Gdy krople miały lepkość mniejszą lub porównywalną z lepkością cieczy nośnej, prędkość ich ruchu względem oleju okazała się maleć wraz ze wzrostem długości kropli, lecz tylko w pewnym zakresie. Krople poruszały się najwolniej, gdy ich długość była dwu-, trzykrotnie większa od szerokości kanału. "Minimum prędkości względnej kropli w stosunku do oleju pojawiało się zawsze. Wszystko wydawało się być zgodne z oczekiwaniami teoretyków" - mówi Jakiela.

Naprawdę ciekawe rzeczy zaczęły się dziać, gdy badacze zaczęli zmieniać prędkość przepływu oleju. Okazało się, że wraz ze wzrostem tej prędkości minimum prędkości względnej kropli względem oleju zanikało. Lecz gdy prędkość oleju dalej zwiększano, minimum pojawiało się ponownie - głębsze i szersze.

"Mówiąc prościej: odkryliśmy, że w zależności od prędkości przepływu oleju, kropla tej samej długości może płynąć w jednych warunkach szybciej względem oleju, a w innych wolniej" - wyjaśnia Jakiela.

Pomiary ujawniły, że gdy wzrasta prędkość cieczy nośnej, rozkład wirów wewnątrz kropli zaczyna się zmieniać. "Spodziewaliśmy się zmian, ale dotychczasowe teorie sugerowały, że liczba wirów w mikrokroplach będzie tym mniejsza, im szybciej płynie olej. Tymczasem my zaobserwowaliśmy zjawisko odwrotne: im szybciej płynął olej, tym w kropli było więcej wirów. Przyroda kolejny raz sprawiła psikusa teoretykom" - stwierdza prof. Piotr Garstecki z IChF PAN.

W Instytucie Chemii Fizycznej PAN ruszyły już pierwsze prace zmierzające do wykorzystania nowego zjawiska w procesach związanych z mieszaniem zawartości mikrokropel w układach mikrofluidycznych.

Wyniki badań, realizowanych dzięki grantowi TEAM Fundacji na rzecz Nauki Polskiej, opublikowano właśnie w prestiżowym czasopiśmie fizycznym "Physical Review Letters".

Źródło: <http://www.naukawpolsce.pap.com.pl>

Fot.: IChF PAN/ Grzegorz Krzyżewski

<https://laboratoria.net/technologie/13004.html>

Informacje dnia: [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#) [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#) [Gwałtowne przerwanie gry komputerowej w złości to ważny sygnał Uniwersytet Wrocławski, PAP i Fundacja PAP podpisały umowę 10 polskich zespołów w zawodach Shell Eco-marathon Poland 2026](#) [Prawie 1,2 mld ludzi na świecie cierpi na zaburzenia psychiczne AGH uruchomiła laboratorium UE Katowice i Śląski Uniwersytet Medyczny uruchamiają nowe kierunki](#)

Partnerzy