

### [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



Naukowy styl życia

Nauka i biznes

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

[Strona główna](#) > [Informacje](#)

## Tajemnice parowania wyparowały dzięki polskim naukowcom

Niepoznany od 130 lat mechanizm parowania substancji rozwikłali naukowcy z Instytutu Chemii Fizycznej PAN i Instytutu Fizyki PAN. Dowiedli, że szybkość parowania napędzają nawet minimalne różnice temperatury między kroplą a otoczeniem. Wystarczą

## **dziesięciotysięczne części kelwina.**



Parowanie ma wpływ na „klimat” wewnątrz naszego organizmu, jest ważne dla klimatu całej planety, a także dla tempa suszenia się bielizny czy wydajności silników samochodowych. Jednak po 130 latach badań fizycy nadal nie w pełni rozumieli jego przebieg.

*"Dzięki eksperymentom i symulacjom, wykonanym przez zespoły Instytutu Chemii Fizycznej PAN (IChF PAN) i Instytutu Fizyki PAN (IF PAN), tajemnice parowania wreszcie ujrzały światło dzienne" - czytamy w komunikacie przesłanym PAP przez IChF PAN.*

Naukowcy dowiedli, że kluczową rolę podczas parowania odgrywa przepływ ciepła między kroplą a otoczeniem. „Parowanie okazuje się procesem napędzanym bardzo małymi różnicami temperatur. Aby zachodziło, często wystarczą zaledwie dziesięciotysięczne części kelwina” - mówi dr inż. Daniel Jakubczyk z IF PAN.

Wyniki badań znajdują zastosowanie w wielu obszarach, m.in. w nanotechnologiach i inżynierii materiałowej, meteorologii, badaniach klimatu i efektu cieplarnianego, bo para wodna jest głównym gazem cieplarnianym w ziemskiej atmosferze. Interesujące możliwości pojawiają się w technice i mogą prowadzić m.in. ku nowym, bardziej wydajnym silnikom spalinowym.

*„Zwykle dość łatwo przewidzieć, jaki będzie początek lub koniec danego procesu fizycznego czy chemicznego. Odpowiedź na pytanie, jaką ścieżkę realizacji procesu wybiera natura, jest już znacznie trudniejsza. W przypadku parujących kropeł od dawna było wiadome, że temperatury przed rozpoczęciem parowania i po jego zakończeniu są takie same. Ale co zachodzi między tymi chwilami, gdy wszystko dopiero się dzieje? To było pytanie, na które nie znaliśmy dobrej odpowiedzi” - tłumaczy prof. Robert Hołyst z IChF PAN.*

Jak czytamy w komunikacie, dotychczasowe modele teoretyczne procesu parowania zakładały, że szybkość parowania zależy od tempa przyłączania się lub odrywania cząsteczek od powierzchni cieczy. Pomiar wskazywały jednak, że na powierzchni kropeł powinna się wtedy tworzyć bariera utrudniająca cząsteczkom przechodzenie od fazy ciekłej do gazowej (lub odwrotnie).

Niedawne eksperymenty grup badawczych na świecie dowiodły jednak, że takiej bariery nie ma i praktycznie każda cząsteczka, która pada na powierzchnię cieczy, już się od niej nie odrywa. Zauważono też, że na granicy między kroplą a otoczeniem pojawia się wyraźny skok temperatury i że ciśnienie podczas parowania pozostaje stałe. Efekty te nie były przewidywane przez dotychczasowe modele teoretyczne.

Grupa prof. Hołysta zdecydowała się wykonać symulacje komputerowe parowania kropeł

o rozmiarach nanometrycznych. Równolegle zespół w IF PAN prowadził – technicznie bardzo trudne – pomiary w rzeczywistych układach, na mikrokroplach parujących wewnątrz pułapki elektrodynamicznej. "Badano m.in. parowanie wody do własnej pary w powietrzu, wody do powietrza, glikolu i glicerolu do azotu oraz argonu do własnej pary. Otrzymane wyniki wskazują, że głównym czynnikiem odpowiedzialnym za parowanie kropeł jest temperatura parującej cieczy" - napisano w komunikacie Instytutu.

Jak informują eksperci, kluczową rolę odgrywa przepływ ciepła między kroplą a otoczeniem. W przypadku obiektów o małych rozmiarach jest on utrudniony. Dzieje się tak, ponieważ każda kropla jest otoczona przez cienką warstwę własnej pary.

*„Działający tu mechanizm izolacji termicznej jest podobny do tzw. efektu Leidenfrosta. Znamy go wszyscy, bo wszyscy widzieliśmy krople wody ślizgające się na gorącej patelni czy spodzie żelazka. Gdyby przepływ ciepła między patelnią a kroplą był naprawdę wydajny, krople by wrzały i parowały błyskawicznie. Tak się nie dzieje, bo między kroplami a gorącą powierzchnią jest warstwa izolatora, pary wodnej, na której ślizgają się krople”* - wyjaśnia prof. Hołyst.

Warstwa izolująca, formująca się wokół parującej kropli, jest wystarczająco gruba, by skutecznie hamować przepływ ciepła. Jednak grubość tej warstwy zależy przede wszystkim od warunków panujących w otoczeniu i nie ma związku z rozmiarami samych kropeł. Dlatego kropla nanometryczna „odczuwa” grubszą (w stosunku do swoich rozmiarów) warstwę izolacji i paruje wolniej niż wynikałoby to z szybkości parowania kropeł mikrometrycznych czy milimetrycznych. Co więcej, z uwagi na rozmiary nanokropeł, w warstwie izolującej przy ich powierzchni w ogóle przebywa mało cząsteczek. To dodatkowy mechanizm izolujący, ograniczający przepływ energii do mało wydajnych zjawisk związanych z emisją i absorpcją promieniowania podczerwonego.

Nowy wzór opisujący parowanie, podany przez naukowców z IChF PAN, poprawnie opisuje przebieg procesu zarówno dla typowych, dużych kropeł, jak i tych bardzo małych, o rozmiarach zbliżonych do pojedynczych nanometrów.

*„Małe krople mogą wyparować w czasie nanosekund, dużym zajmuje to nawet kilkadziesiąt minut. Eksperymenty potwierdziły, że mimo tak dużej rozpiętości czasowej, aż kilkunastu rzędów wielkości, nasz wzór poprawnie opisuje przebieg tych wszystkich procesów”* - podkreśla współautor badań, dr hab. Marek Litniewski z IChF PAN.

Wyniki prac naukowców z IChF PAN i IF PAN, opublikowano w czasopiśmie „Soft Matter”. Badania były finansowane z grantu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Źródło: [www.pap.pl](http://www.pap.pl)

<http://laboratoria.net/aktualnosci/18730.html>



02-07-2024

## [Ekran dotykowy bez problematycznego indu](#)

Tańsze i bardziej przyjazne środowisku.



02-07-2024

## [Świat atomów i cząsteczek](#)

Jak dzięki różnym metodom obrazowania zobaczyć "całego słonia"



02-07-2024

## [Żyjemy w czasach multitożsamości](#)

Ekspert o mediach społecznościowych.



02-07-2024

## [Dlaczego Polki rzadziej jedzą mięso niż Polacy?](#)

Równość płci może mieć związek ze swobodą wyboru tego, co się je.



02-07-2024

## [Co 3 osoba dorosła zagrożona chorobami z powodu braku ruchu](#)

Alarmuje Światowa Organizacja Zdrowia.



02-07-2024

## [Cynk może pomóc chronić uprawy przed zmianami klimatu](#)

Informuje "Nature".



02-07-2024

## [Tancerze są mniej neurotyczni niż ogół populacji](#)

Jednocześnie są bardziej ugodowi i ekstrawertyczni.



02-07-2024

## [Rząd planuje, aby minister mógł odwołać dyrektora NCBR](#)

Dyrektor Narodowego Centrum Badań i Rozwoju będzie mógł zostać odwołany.

**Informacje dnia:** [Ekrany dotykowe bez problematycznego indu](#) [Świat atomów i cząsteczek](#) [Żyjemy w czasach multitożsamości](#) [Dlaczego Polki rzadziej jedzą mięso niż Polacy?](#) [Co 3 osoba dorosła zagrożona chorobami z powodu braku ruchu](#) [Cynk może pomóc chronić uprawy przed zmianami klimatu](#) [Ekrany dotykowe bez problematycznego indu](#) [Świat atomów i cząsteczek](#) [Żyjemy w czasach multitożsamości](#) [Dlaczego Polki rzadziej jedzą mięso niż Polacy?](#) [Co 3 osoba dorosła zagrożona chorobami z powodu braku ruchu](#) [Cynk może pomóc chronić uprawy przed zmianami klimatu](#) [Ekrany dotykowe bez problematycznego indu](#) [Świat atomów i cząsteczek](#) [Żyjemy w czasach multitożsamości](#) [Dlaczego Polki rzadziej jedzą mięso niż Polacy?](#) [Co 3 osoba dorosła zagrożona chorobami z powodu braku ruchu](#) [Cynk może pomóc chronić uprawy przed zmianami klimatu](#)

**Partnerzy**