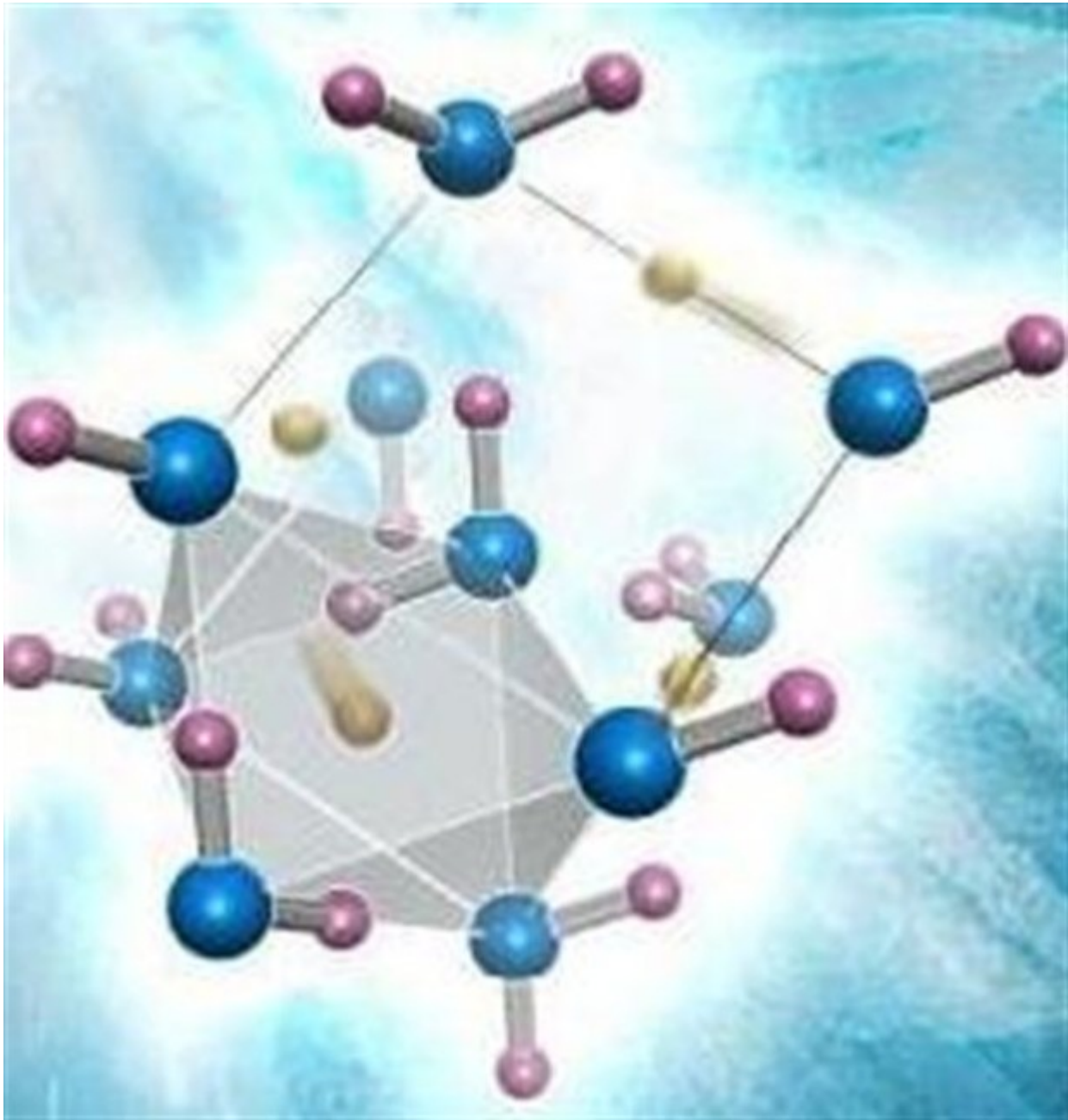


## Είδαν το νερό να... «σπάζει» υπό πίεση -Η πρώτη απευθείας παρατήρηση σε ακραίες συνθήκες πίεσως

/ [Επιστήμες, Τέχνες & Πολιτισμός](#)



Οι ερευνητές έδωσαν στη δημοσιότητα την παραπάνω εικόνα. Μια κρυσταλλική μορφή πάγου όπου τα άτομα οξυγόνου εμφανίζονται με μπλέ χρώμα και τα άτομα υδρογόνου με ροζ. Τα άτομα υδρογόνου που έχουν απομακρύνει τα μόρια νερού εμφανίζονται με χρυσό χρώμα. Αυτά τα μόρια βρίσκονται σε πολυεδρικά κενά στο πλέγμα του οξυγόνου που εμφανίζεται με ανοιχτό γκρι χρώμα. Στο παρελθόν αυτά τα κενά πιστευόταν ότι διατηρούνται ακόμη και μετά τον διαχωρισμό των μορίων του νερού σε συνθήκες πολύ υψηλών πιέσεων

Του Θοδωρή Λαΐνα

## **Τενεσί, ΗΠΑ**

Χρησιμοποιώντας νέες επαναστατικές μεθόδους ερευνητές στις ΗΠΑ ανακάλυψαν άγνωστες και εντυπωσιακές ιδιότητες του πάγου. Πιο συγκεκριμένα ανακάλυψαν το πώς συμπεριφέρεται ο πάγος όταν δέχεται πολύ ισχυρές πιέσεις. Τα ευρήματα μεταβάλλουν τις υπάρχουσες θεωρίες και μας δίνουν νέα εικόνα για το πώς τα μόρια του νερού αντιδρούν σε συνθήκες που επικρατούν βαθιά στο εσωτερικό των πλανητών. Τα συμπεράσματα της μελέτης είναι πιθανό να ανοίξουν νέους δρόμους σε διάφορους τομείς όπως αυτόν της ενέργειας.

## **Η θεωρία**

Όταν το νερό μετατρέπεται σε πάγο τα μόριά του δημιουργούν δεσμούς σε ένα κρυσταλλικό πλέγμα το οποίο διατηρείται με τη βοήθεια δεσμών υδρογόνου. Οι δεσμοί υδρογόνου παρουσιάζουν ωστόσο ποικιλομορφία με αποτέλεσμα η κρυσταλλική μορφή του πάγου να εμφανίζεται με τουλάχιστον 16 διαφορετικές κρυσταλλικές δομές. Σε όλες αυτές τις δομές του πάγου το «απλό» μόριο  $H_2O$  είναι ο θεμέλιος λίθος τους.

Το 1964 διατυπώθηκε για πρώτη φορά η θεωρία ότι κάτω από συνθήκες υψηλών πιέσεων οι δεσμοί υδρογόνου μπορούν να «δυναμώσουν» σε τέτοιο βαθμό ώστε να διαλύσουν κυριολεκτικά ένα μόριο νερού. Παρά τις επίμονες προσπάθειες των επιστημόνων τις επόμενες δεκαετίες δεν κατέστη δυνατό εφικτή η απευθείας παρατήρηση του φαινομένου. Στα μέσα της δεκαετίας του 1990 και χρησιμοποιώντας φασματοσκοπικές τεχνικές, ερευνητικές ομάδες κατάφεραν να προσεγγίσουν αυτόν τον στόχο. Όμως και αυτές ήταν τεχνικές έμμεσης παρατήρησης και φώτιζαν μόνο ένα μέρος της συνολικής εικόνας.

## **Ο τρόπος**

Η απευθείας παρατήρηση των ατόμων υδρογόνου θα είχε πολλά να προσφέρει στην κατανόηση του φαινομένου. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί αν επιτευχθεί η «αποπομπή» ατόμων υδρογόνου από τον πάγο και καταγραφεί στη συνέχεια προσεκτικά το πώς διασκορπίστηκαν. Ομως εφαρμόζοντας αυτή τη μέθοδο σε συνθήκες υψηλής πίεσης οι ερευνητές δεν κατάφεραν να παρατηρήσουν το φαινόμενο της διάλυσης των μορίων του νερού. *«Για να επιτευχθούν πολύ υψηλές πιέσεις πρέπει τα δείγματα του πάγου να είναι πολύ μικρά. Ομως δυστυχώς αυτή η διαδικασία κάνει εξαιρετικά δύσκολη την παρατήρηση των ατόμων υδρογόνου»* αναφέρει ο **Μάλκομ Γκάθρι**, μέλος της ερευνητικής ομάδας

## Η τεχνική

Το 2006 ξεκίνησε να λειτουργεί στο Εθνικό Εργαστήριο Oak Ridge των ΗΠΑ ο επιταχυντής Spallation Neutron Source με ικανότητα να προσφέρει εντατική και ιδιαίτερα φωτεινή παραγωγή νετρονίων.

Ομάδα επιστημόνων του εργαστηρίου και επιστήμονες του Γεωφυσικού Εργαστηρίου Carnegie ένωσαν τις δυνάμεις τους και σχεδίασαν μια ολόκληρη σειρά εργαλείων για τη καλύτερη μελέτη των νετρονίων. Τελικά κατάφεραν να κάνουν απευθείας παρατηρήσεις ατόμων υδρογόνου μέσα σε δείγματα πάγου τα οποία δέχονταν πιέσεις 500 χιλιάδες φορές μεγαλύτερες από την ατμοσφαιρική πίεση της Γης.

*«Τα νετρόνια μας δείχνουν μια ιστορία που δεν μπορούσαμε να δούμε με τις άλλες τεχνικές. Τα αποτελέσματα της νέας μελέτης δείχνουν ότι η διάλυση των μορίων του νερού ακολουθεί δύο διαφορετικούς μηχανισμούς. Κάποια μόρια αρχίζουν να διαχωρίζονται σε πολύ χαμηλότερες πιέσεις και με διαφορετικό τρόπο από εκείνο που προέβλεπε η θεωρία του 1964. Τα ευρήματά μας αποκαλύπτουν μια νέα εικόνα του πάγου και της συμπεριφοράς των μορίων του νερού. Επιπλέον τα ευρήματα ενισχύουν τη θεωρία που αναφέρει ότι τα άτομα υδρογόνου που βρίσκονται σε πάγους στο εσωτερικό πλανητών μπορούν να βρίσκονται σε κίνηση ακόμη και αν οι πάγοι παραμένουν συμπαγείς»* τονίζουν ο Γκάθρι και ο **Ράσελ Χέμλεϊ**, επίσης μέλος της ερευνητικής ομάδας. Η μελέτη δημοσιεύεται στην επιθεώρηση «PNAS».

## Τα επόμενα βήματα

Σύμφωνα με ειδικούς, αυτές οι παρατηρήσεις μπορεί να αποτελέσουν την αρχή μιας προσπάθειας που μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικές επιστημονικές ανακαλύψεις. *«Η απευθείας παρατήρηση της διάλυσης μορίων νερού δεν είναι απλά σημαντική για τη μελέτη του πάγου. Είναι ένα επίτευγμα που μπορεί να βρει εφαρμογές σε πολλούς κρίσιμους για την ανθρωπότητα τομείς όπως αυτόν της ενέργειας. Για παράδειγμα, η τεχνική μπορεί να βοηθήσει τους επιστήμονες να κατανοήσουν σε μεγάλο βάθος τα κλαθράτα υδριτών αξιοποιώντας υλικά*

αποθήκευσης υδρογόνου τα οποία θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν κάποτε ως καύσιμα αυτοκινήτων» υποστηρίζει ο **Κρις Τάλκ**, μέλος της ερευνητικής ομάδας.

Τα κλαθράτα υδριτών μοιάζουν με τον πάγο που όλοι γνωρίζουμε. Εντούτοις, αν και αποτελούνται μερικώς από νερό, τα μόρια του νερού διατάσσονται σε «κυψέλες», που παγιδεύουν στο εσωτερικό τους μεμονωμένα μόρια μεθανίου. Το μεθάνιο από τους υδρίτες θα μπορούσε να αποτελέσει ένα «καύσιμο γεφύρωσης» που θα μας οδηγήσει σε περισσότερο ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Πηγή: [tovima.gr](http://tovima.gr)