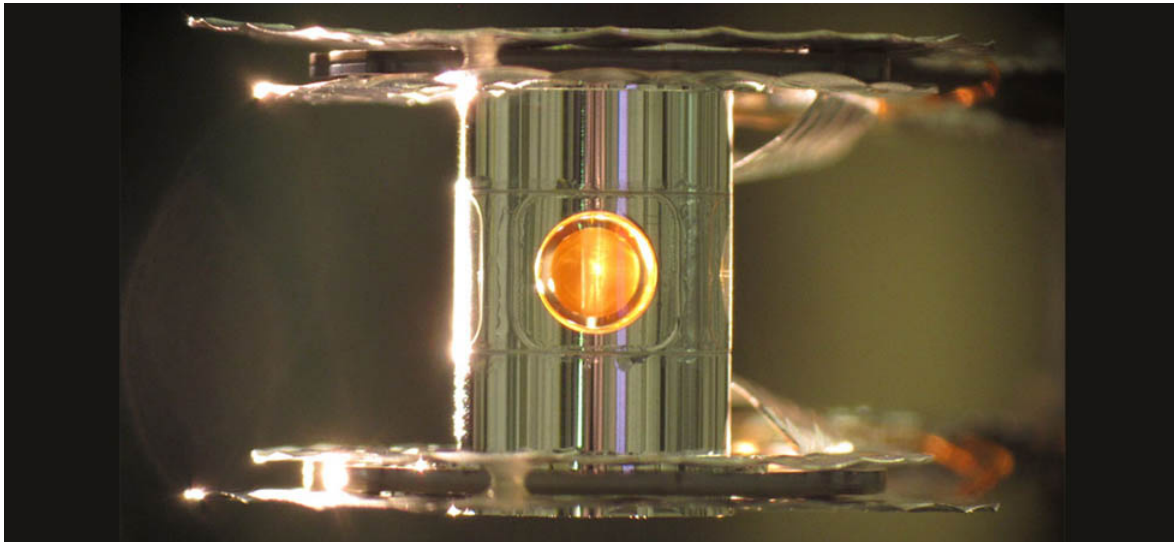


Λείζερ για «καθαρή» ενέργεια μέσω πυρηνικής σύντηξης

/ [Πεμπτούσία](#)



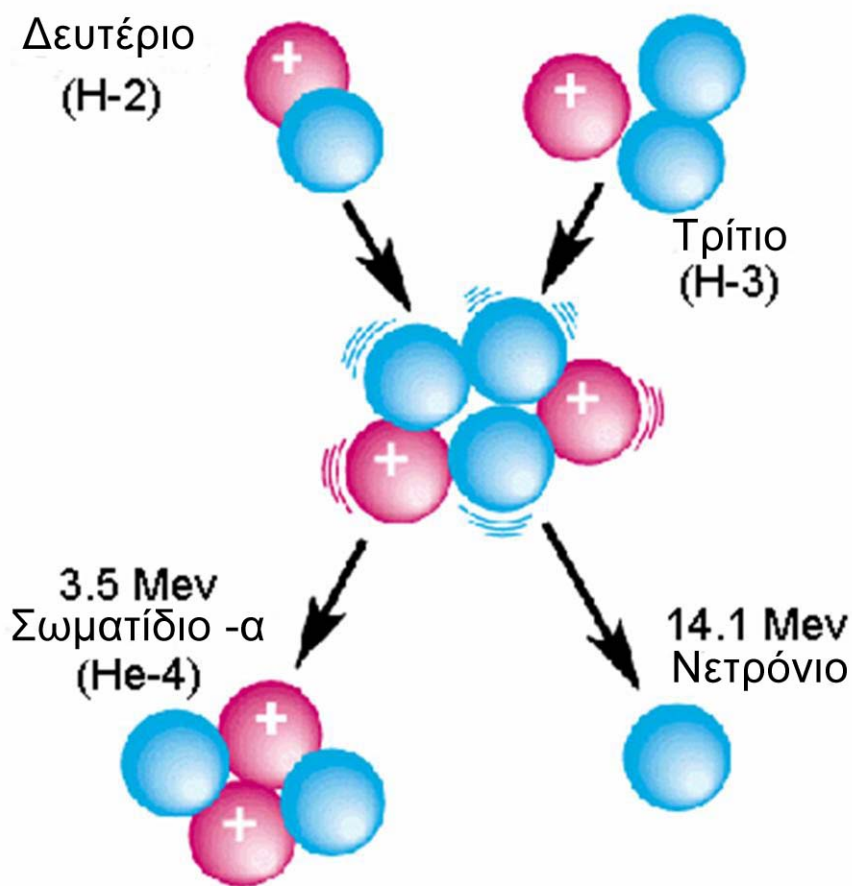
Μια μεταλλική θήκη που ονομάζεται hohlraum, περιέχει την κάψουλα καυσίμου για τα πειράματα στο National Ignition Facility (NIF) των ΗΠΑ. Ειδικά συστήματα στοχεύουν το στόχο με ακρίβεια ώστε αυτός να φτάσει σε θερμοκρασία υγρού αζώτου (18° Kelvin ή -427 βαθμούς Κελσίου), και να είναι πιο εύκολο να επιτευχθεί η αντίδραση σύντηξης. Φωτογραφία από τον Eduard Dewald / LLNL

Σημαντικό βήμα στην προσπάθεια παραγωγής «καθαρής» ενέργειας μέσω της πυρηνικής σύντηξης έγινε από Αμερικανούς ερευνητές που αποφάσισαν να αξιοποιήσουν για το σκοπό αυτό τις δυνατότητες των ισχυρότερων λέιζερ στον κόσμο. Τα καλά νέα έρχονται από National Ignition Facility - NIF (Εθνική Εγκατάσταση Ανάφλεξης) των ΗΠΑ και συγκεκριμένα από το Εθνικό Εργαστήριο Λόρενς Λίβερμορ, που για πρώτη φορά κατάφερε να απελευθερώσει (να παράγει) περισσότερη ενέργεια κατά τη σύντηξη του πυρηνικού καυσίμου, από όση χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να πυροδοτηθεί η πυρηνική αντίδραση.

Η διαδικασία της σύντηξης είναι μία αντιγραφή της λειτουργίας του Ήλιου. Ο Ήλιος εκπέμπει την θερμότητα και το φως του, με την διαδικασία της σύντηξης, η οποία πραγματοποιείται συνεχώς στο κέντρο του. Είναι ασύλληπτο για τον ανθρώπινο νου το μέγεθος των πιέσεων που προκαλούνται στο κέντρο του Ηλίου,

για να μπορέσουν να ενωθούν οι ελαφροί πυρήνες και να δώσουν βαρύτερους, και αυτοί με την σειρά τους να δώσουν την απαιτούμενη ενέργεια, ώστε να φωτίζει και να ζεσταίνει αποστάσεις όπως αυτή στην οποία βρίσκεται η Γη (150.000.000 χιλιόμετρα).

Κατά τη σύντηξη, οι πυρήνες του δευτέρου και το τρίτιου ενώνονται (συντήκονται) για να δώσουν έναν πυρήνα ηλίου και ένα νετρόνιο. Η σχετικά μεγάλη ενέργεια του νετρονίου θα πρέπει να μετατραπεί σε θερμική ώστε να προκαλέσει την ατμοποίηση κάποιου υγρού (π.χ. νερό). Ο ατμός θα περιστρέψει τους ατμοστροβίλους και αυτοί με την σειρά τους τις ηλεκτρογεννήτριες.



Στο πλαίσιο των ερευνών για τη σύντηξη, οι επιστήμονες της Εθνικής Εγκατάστασης Ανάφλεξης στην Καλιφόρνια, κατηύθυναν 192 ισχυρές ακτίνες λέιζερ σε μια κάψουλα από χρυσό, η οποία περιβάλλει ένα μικροσκοπικό πλαστικό σφαιρίδιο διαμέτρου μόλις δύο χιλιοστών, που περιέχει το πυρηνικό καύσιμο (πλάσμα από δευτέριο και τρίτιο, δύο βαριά ισότοπα του υδρογόνου). Η συγκεντρωμένη ενέργεια των λέιζερ αυξάνει την θερμοκρασία του στόχου έως τα 50 εκατ. βαθμούς Κελσίου και έτσι θέτει σε κίνηση τις πυρηνικές αντιδράσεις (σύντηξη των πυρήνων δευτερίου και τριτίου), με «παράπλευρο» αποτέλεσμα την παραγωγή νετρονίων και -κυρίως- έκλυση ενέργειας. Για να έχει πραγματικό

όφελος η όλη διαδικασία, θα πρέπει η παραγόμενη ενέργεια να είναι όσο γίνεται μεγαλύτερη από αυτήν που χρησιμοποιείται για τα λέιζερ - και αυτό, έστω και οριακά, επιτεύχθηκε για πρώτη φορά (παρήχθησαν 15 έως 17 κιλοτζάουλ ενέργειας).

Όμως ακόμα δεν επιτεύχθηκε ο στόχος της «ανάφλεξης», δηλαδή να παραχθεί περισσότερη ενέργεια από όση χρησιμοποιεί όλο το πείραμα (όχι απλώς το πυρηνικό καύσιμο). Οι φυσικοί δεν είναι βέβαιοι αν και πότε αυτό θα επιτευχθεί. Όπως είπαν, πρέπει να παράγουν τουλάχιστον 100 φορές περισσότερη ενέργεια από τις αντιδράσεις πυρηνικής σύντηξης, ώστε αυτές να αυτοτροφοδοτούνται και να καταστεί η όλη διαδικασία πραγματικά ενεργειακά αποδοτική. Κάποιοι επιστήμονες μάλιστα πιστεύουν πως, παρά την θετική εξέλιξη, απέχουμε αρκετές δεκαετίες από την εμπορική αξιοποίηση της σύντηξης, η οποία όπως είναι γνωστό δεν δημιουργεί πυρηνικά απόβλητα, ούτε «αέρια του θερμοκηπίου».

Παράλληλα με τη σύντηξη μέσω λέιζερ, αναπτύσσεται και μια «ανταγωνιστική» μαγνητική τεχνολογία σύντηξης. Το πιο προχωρημένο εναλλακτικό έως τώρα διεθνές πρόγραμμα πυρηνικής σύντηξης είναι ο Διεθνής Πειραματικός Θερμοπυρηνικός Αντιδραστήρας (ITER), που ήδη κατασκευάζεται στο Κανταράς της νότιας Γαλλίας και, όπου, αντίθετα με το NIF στις ΗΠΑ, το πυρηνικό καύσιμο ακινητοποιείται στον αντιδραστήρα και θερμαίνεται με τη βοήθεια πολύ ισχυρών μαγνητικών πεδίων. Αρκετοί ειδικοί εκτιμούν ότι, κάποια στιγμή μετά το 2020, το ITER θα είναι το πρώτο στον κόσμο εργοστάσιο που -χάρη στη σύντηξη- θα παράγει περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια από αυτήν που θα καταναλώνει.