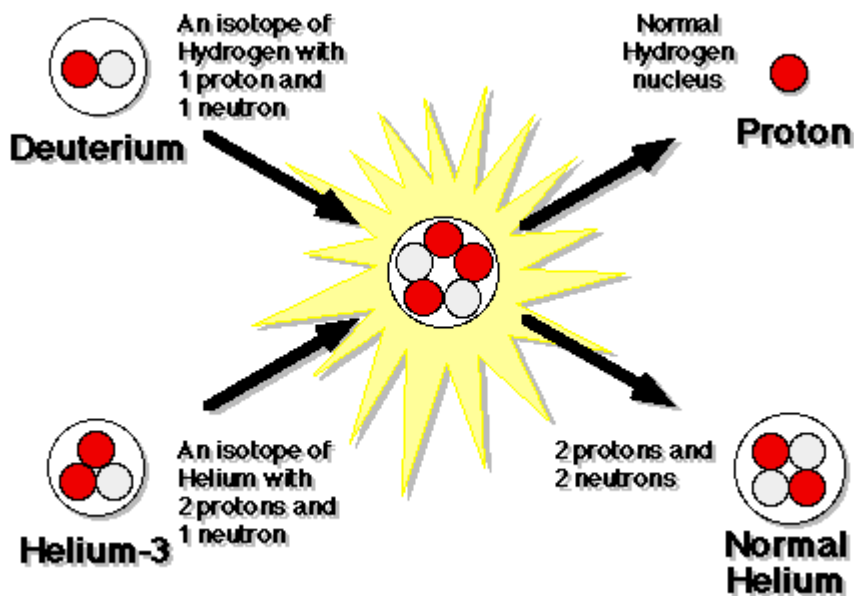
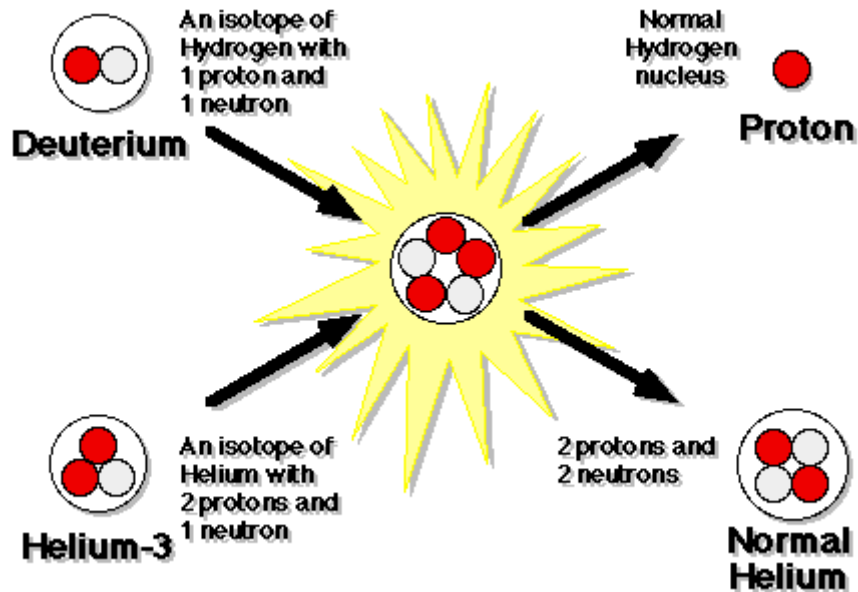


## Καθαρή ενέργεια από το ήλιον-3

/ Πεμπτουσία· Ορθοδοξία-Πολιτισμός-Επιστήμες



**Φυσικοί πιστεύουν ότι το ισότοπο ήλιον-3 θα μπορούσε να καλύψει το σύνολο των ενεργειακών μας αναγκών στο μέλλον. Με απολύτως μηδενικούς ρύπους.**

Το ήλιον-3 είναι ελαφρώς διαφορετικό από το αέριο που γεμίζει τα μπαλόνια των γενεθλίων. Πρόκειται για σταθερό ισότοπο του ηλίου που του λείπει ένα νετρόνιο, με αυτό το χαμένο νετρόνιο επιτρέπεται να παράγει καθαρή ενέργεια. Η Σελήνη έχει ένα τεράστιο απόθεμα του ήλιου-3 στην επιφάνειά της, αλλά είναι το ήλιον-3

πραγματικά η απάντηση στα προβλήματα της ενέργειας στη Γη μας;

## **Άνθρωπος στη Σελήνη**

Δύο τύποι αντιδράσεων σύντηξης κάνουν χρήση του ηλίου-3 για την παραγωγή καθαρής ενέργειας. Η πρώτη χρησιμοποιεί το δευτέριο που αντιδρά με το ήλιον-3, για να παράγει ήλιο-4 και ένα πρωτόνιο. Το δεύτερο είδος των αντιδράσεων χρησιμοποιεί δύο άτομα ηλίου-3 για να δημιουργήσει ήλιο-4 και δύο πρωτόνια.

Ένα από τα καλύτερα σημεία της προτεινόμενης αντίδρασης του ηλίου-3 είναι η παντελής έλλειψη ραδιενεργών υποπροϊόντων. Δεν εκπέμπονται νετρόνια και δεν αφήνουν πίσω τους ισότοπα, που θα μπορούσαν να δώσουν ραδιενέργεια. Το πρωτόνιο είναι ένα ιδιαίτερα καλό προϊόν, επειδή η καθαρή ενέργεια μπορεί να αξιοποιηθεί από αυτό το αδέσποτο πρωτόνιο όταν εισέλθει μέσα σε ένα ηλεκτροστατικό πεδίο.

Οι παραδοσιακές πυρηνικές αντιδράσεις σχάσης παράγουν θερμότητα, που στη συνέχεια χρησιμοποιείται για τη θέρμανση του νερού. Το καυτό νερό χρησιμοποιείται σε στροβίλους για να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια. Στην διαδικασία της σύντηξης με το ήλιο-3, η ενέργεια δημιουργείται από την ίδια την αντίδραση, χωρίς την παρουσία δυσάρεστου ραδιενεργού υλικού για τις μελλοντικές γενιές.

Η διαδικασία σύντηξης με ήλιον-3 δεν είναι απλώς θεωρητική – το Ινστιτούτο Τεχνολογίας στο Πανεπιστήμιο του Wisconsin-Madison έχουν πραγματοποιηθεί με επιτυχία πειράματα σύντηξης που συνδυάζει δύο πυρήνες του ηλίου-3. Οι εκτιμήσεις τοποθετούν την αποτελεσματικότητα των αντιδράσεων σύντηξης του ηλίου-3 σε 70%, για σύγκριση το κάρβουνο και το φυσικό αέριο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας έχουν απόδοση κάπου 20%.

Το ήλιον-3 μεταδίδεται με τους ηλιακούς ανέμους, αλλά το γήινο μαγνητικό πεδίο αναγκάζει το ισότοπο αυτό να απομακρυνθεί μακριά. Χάρη στο αμελητέα μαγνητικό πεδίο του το φεγγάρι επιτρέπει στο ήλιο-3 να καθίσει πάνω στον ρεγκόλιθο, το στρώμα του βράχου και της σκόνης που καλύπτει το φεγγάρι. Η ύπαρξη του ηλίου-3 στη Σελήνη επαληθεύεται από δείγματα που έφεραν πίσω οι αποστολές Απόλλων και Luna. Ο γεωλόγος και αστροναύτης Harrison Schmitt απέκτησε και ανέλυσε πάνω από 200 κιλά σεληνιακών βράχων που πάρθηκαν κατά τη διάρκεια της αποστολής Απόλλων 17 το 1972.

Το ήλιο-3 υπάρχει στη Γη μας, αλλά σε πολύ μικρές ποσότητες. Το τρίτιο (υδρογόνο με δύο νετρόνια, ή το δευτέριο με ένα νετρόνιο) με φυσικό τρόπο διασπάται σε ήλιο-3 με την πάροδο του χρόνου. Το ήλιο-3, επίσης, δημιουργείται

παραδόξως κι ως υποπροϊόν των δοκιμών πυρηνικών όπλων. Οι ΗΠΑ έχουν αποθέματα ηλίου-3 μόνο 30 κιλά, πολύ λιγότερο από τους θεωρητικούς 25 τόνους του ηλίου-3 που είναι απαραίτητο για να λύσει τις ενεργειακές ανάγκες της χώρας αυτής σε ένα χρόνο.

## **Ορυχεία στο φεγγάρι**

Η απόκτηση του ηλίου-3 από το 'κάλυμμα' του σεληνιακού εδάφους δεν θα είναι εύκολη. Οι καλύτερες δυνατές εκτιμήσεις του ηλίου-3 που περιέχει είναι 50 μέρη ανά δισεκατομμύριο στο σεληνιακό έδαφος, άρα πρέπει να συγκεντρώσουμε εκατομμύρια τόνους σεληνιακού εδάφους για να συλλέξουμε αρκετό ήλιον-3 για να είναι χρήσιμο σε αντιδράσεις σύντηξης στη Γη. Θα πρέπει να είμαστε τόσο πρόθυμοι να αφαιρέσουμε μέταλλευμα από το φεγγάρι και να καταστρέψουμε την επιφάνειά του για να έχουμε μια καθαρή πηγή ενέργειας για τη Γη;

Μετά την εξόρυξη του σεληνιακού βράχου, το ήλιον-3 χωρίζεται με τη θέρμανση της μάζας του πάνω από 600 βαθμούς Κελσίου, μια διαδικασία που καταναλώνει μεγάλη ποσότητα ενέργειας.

Και εν τω μεταξύ, η μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων ηλίου-3 στη Γη θα είναι άλλο ένα πρόβλημα. Ένα διαστημικό σκάφος θα ήταν πιθανό να μεταφέρει μόνο μερικούς τόνους ηλίου-3 ως φορτίο, για να πούμε ότι θα έχουμε αρκετό ήλιο-3 για τις ενεργειακές ανάγκες του πλανήτη. Έτσι, είναι πιθανό ότι το ήλιον-3 είναι πιο πιθανό να γίνει πηγή καυσίμων για τις σεληνιακές αποικίες, εξαλείφοντας την ανάγκη για συμπληρωματικές προμήθειες καυσίμων και δαπανηρές πτήσεις προς και από τη Γη.

Λόγω της προσπάθειας και της ενέργειας που απαιτείται για την εξόρυξη του ηλίου-3, τη θερμότητα, και τη μεταφορά προς τη Γη, δεν θα είναι μια φθηνή πηγή ενέργειας, αλλά μια καθαρή εναλλακτική λύση, που πιθανόν να πρέπει να στραφούμε στα επόμενα 100 χρόνια. Τα συχνά ταξίδια στο φεγγάρι μπορεί επίσης να ανοίξουν την σεληνιακή τουριστική βιομηχανία, καθώς οι επιβάτες θα ταξιδεύουν μαζί με τα μεταλλικά κουτιά του ηλίου-3 που προορίζονται για χρήση σε αντιδράσεις σύντηξης πίσω στη Γη.

Ποιοι όμως θα εκμεταλλευτούν και θα ελέγχουν τις ενεργειακές πηγές της Σελήνης; Το καλύτερο θα είναι να υπάρχει μια ομάδα κρατών κι όχι μια ιδιωτική εταιρεία.

Η ρωσική εταιρεία Energia ισχυρίστηκε το 2006 ότι θα έχει μια μόνιμη βάση στο φεγγάρι το 2015 και θα αρχίσει τη συγκομιδή του ηλίου-3 από το 2020. Όμως, η εταιρεία φαίνεται να είναι πολύ πίσω στο χρονοδιάγραμμα για να γίνουν αυτοί οι

ισχυρισμοί πραγματικότητα.

Ένα μονοπώλιο στην καθαρή ενέργεια θα εκτοξεύσει κάθε μεγάλο έθνος σε “υπερισχυρό” έθνος. Μήπως θα το δούμε αυτό να συμβαίνει τον επόμενο αιώνα;

Αλλά ακόμη και αν τα αποθέματα του ηλίου-3 της Σελήνης κοστίζουν πολύ ακριβά για να μεταφερθούν πίσω στη Γη, ο μοναδικός μας φυσικός δορυφόρος μας, θα μπορούσε μια μέρα να γίνει διαστημικό “βενζινάδικο” για τα σκάφη που θα ταξιδεύουν στο διάστημα, καθώς η ανθρωπότητα θα ταξιδεύει προς τα αστέρια.

**Πηγή:** physics4u.gr / io9.com

**Γραφικά:** [www.asi.org](http://www.asi.org) (artemis project)