

Πυρηνική Ενέργεια: Λύση ή καταστροφή;

Μουρούζης Παναγιώτης
Φυσικός Ρ/Η

Υπεύθυνος Ε.Κ.Φ.Ε Κέρκυρας

Τα 451 πυρηνικά εργοστάσια του πλανήτη



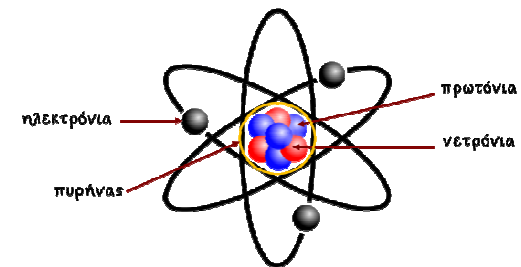


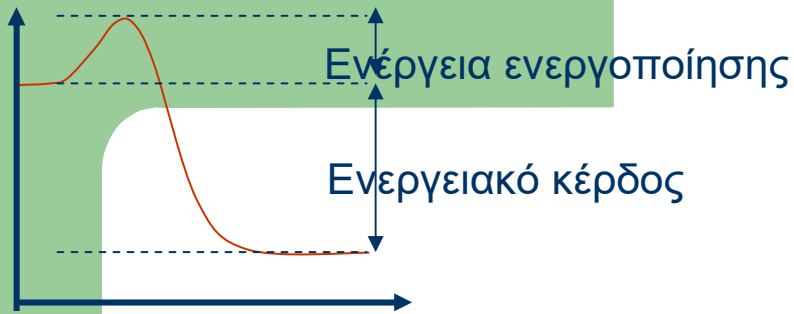
Τι συμβαίνει στο μικρόκοσμο;

- Στη φύση οι σταθερές καταστάσεις έχουν τη χαμηλότερη ενέργεια
- Στις χημικές αντιδράσεις αυτό επιτυγχάνεται με ανακατανομή ηλεκτρονίων
- Στις πυρηνικές επιτυγχάνεται με την ανακατανομή των πρωτονίων και νετρονίων

Γρήγορη κίνηση → Υψηλή θερμοκρασία - ζέστη

Αργή κίνηση → Χαμηλή θερμοκρασία - κρύο





Τι είναι η χημική ενέργεια;

Ο άνθρακας ή οι ενώσεις του άνθρακα αντιδρούν με το οξυγόνο και μετατρέπονται κυρίως σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό



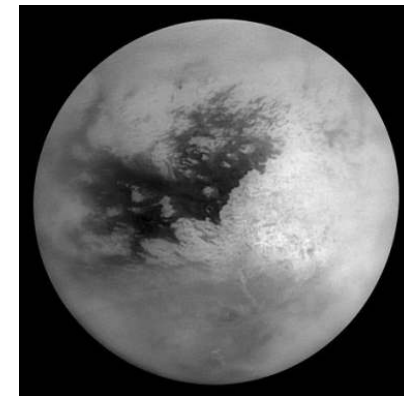
Τα προϊόντα έχουν χαμηλότερη ενέργεια από τα αντιδρώντα. Η διαφορά γίνεται θερμική ενέργεια στο περιβάλλον.

Για να γίνει η αντίδραση χρειάζεται μία αρχική φλόγα και 3 παράγοντες:

Καύσιμη ύλη-Οξυγόνο-Θερμοκρασία

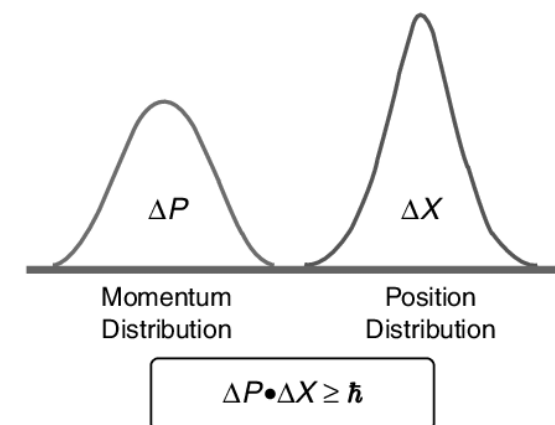
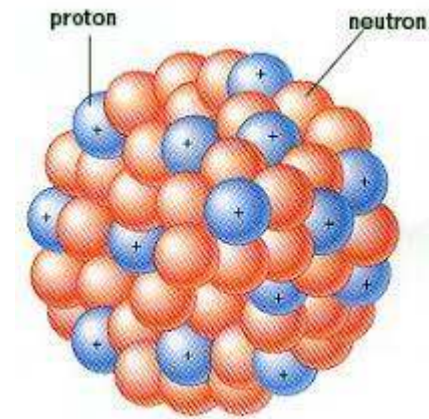
Που βρέθηκε η χημική ενέργεια; Τα χημικά αποθέματα της Γης

- Όλες οι οργανικές ουσίες προέρχονται από τη φωτοσύνθεση όπως κάρβουνο, πετρέλαιο, φυσικό αέριο κλπ. Τα αποθέματα του πλανήτη είναι περιορισμένα
- Στον Τιτάνα οι πόλεμοι θα γινόντουσαν για το οξυγόνο, αφού έχει λίμνες μεθανίου αλλά δεν υπάρχει οξυγόνο



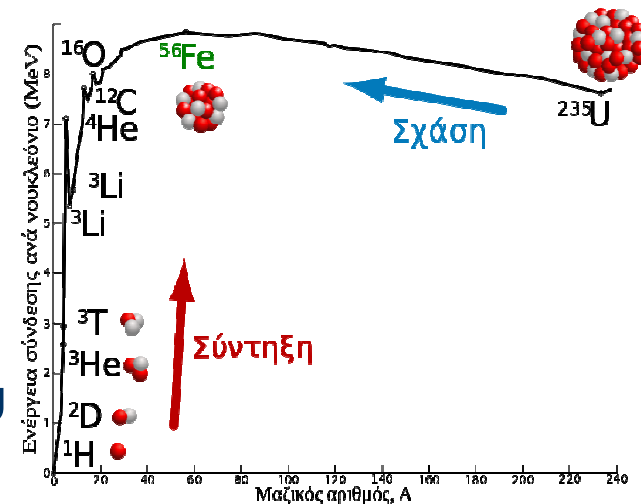
Τι είναι η πυρηνική ενέργεια; Γιατί είναι τόσο μεγαλύτερη από τη χημική;

1. Γιατί οι ισχυρές πυρηνικές δυνάμεις είναι πολύ – πολύ ισχυρότερες από τις ηλεκτρομαγνητικές
Άρα έχουμε μεγαλύτερη δυναμική ενέργεια
2. Γιατί ο χώρος του πυρήνα είναι πολύ μικρότερος από το χώρο του ατόμου. Έτσι λόγω της αρχής του Χάιζενμπεργκ έχουμε και πολύ μεγαλύτερη κινητική ενέργεια



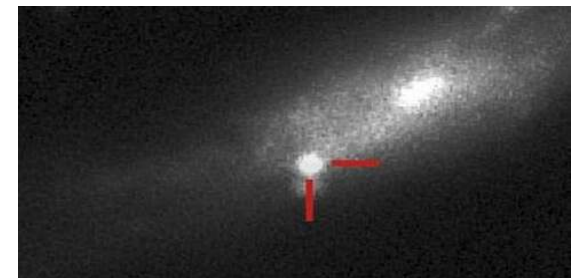
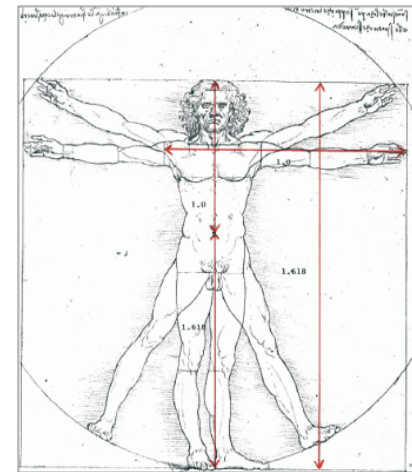
Τα είδη της πυρηνικής ενέργειας

- Το στοιχείο με τη μικρότερη ενέργεια ανά νουκλεόνιο είναι ο σίδηρος
- Όλα τα στοιχεία (~ 100) θέλουν να μοιάσουν με το σίδηρο. Τα ελαφρύτερα με σύντηξη, ενώ τα βαρύτερα με σχάση.
- Η ενέργεια σύντηξης υδρογόνου είναι πολύ μεγαλύτερη από οποιαδήποτε άλλη ενέργεια σύντηξης ή σχάσης



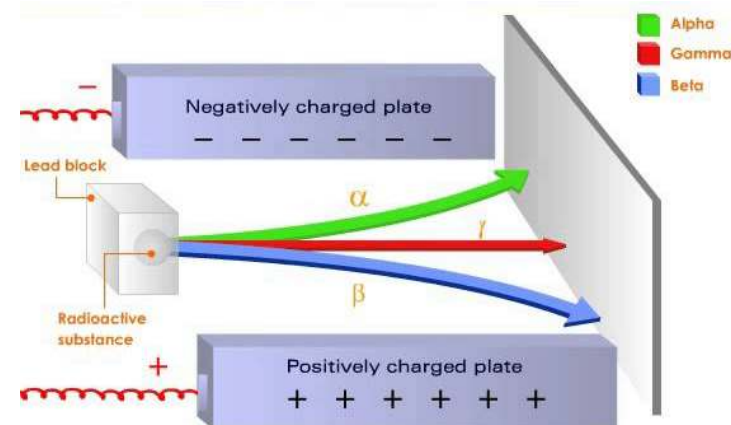
Που βρέθηκε η πυρηνική ενέργεια;

- Στην αρχή του Σύμπαντος είχαμε 2 μόνο στοιχεία. Το Υδρογόνο και το Ήλιο
- Τα στοιχεία μετά το Υδρογόνο και το Ήλιο δημιουργήθηκαν από το θάνατο των αστέρων πρώτης γενιάς, δηλαδή από εκρήξεις σούπερ νόβα ή από συγκρούσεις αστέρων νετρονίων
- Όχι μόνο τα στοιχεία και η πυρηνική ενέργεια, αλλά όλοι μας είμαστε φτιαγμένοι από αστροσκονη. Είμαστε παιδιά των άστρων



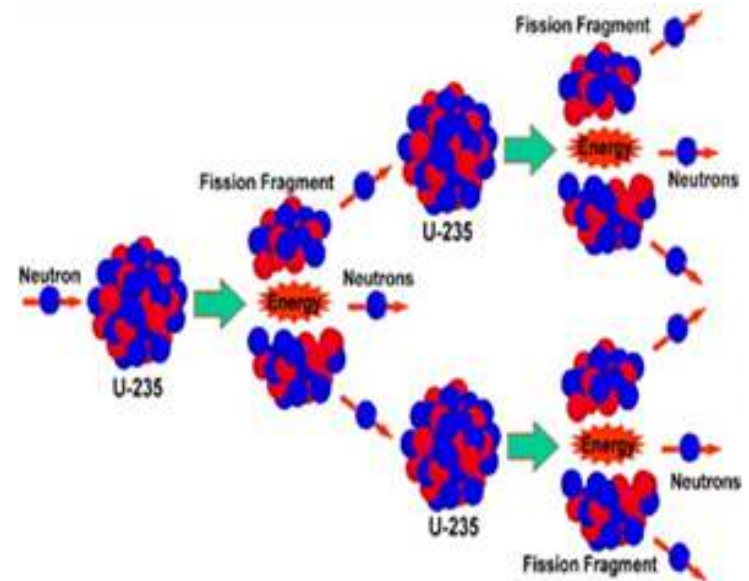
Οι αυθόρμητες ραδιενεργές διασπάσεις

- Ένας βαρύς πυρήνας όταν δεν είναι σταθερός διασπάται αυθόρμητα σε μικρότερους. Ο χρόνος ημιζωής είναι ο χρόνος που απαιτείται ώστε να μείνει η μισή ποσότητα.
- Όταν σπάει εκπέμπεται ακτινοβολία τύπου α , β , ή γ . Το ανθρώπινο σώμα δεν ξεχνάει ποτέ το ποσό της ακτινοβολίας που δέχθηκε.



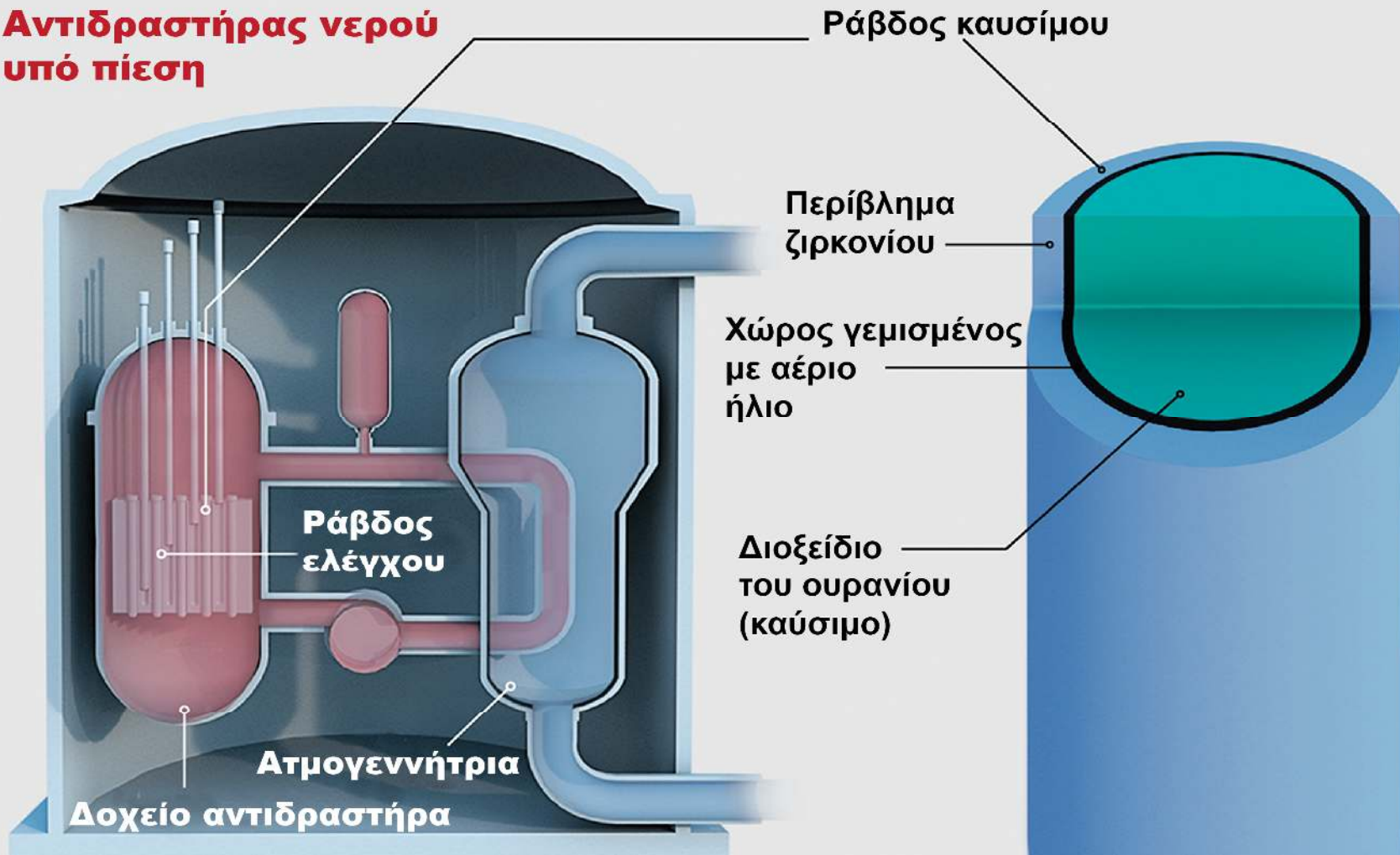
Πως αρχίζει μία πυρηνική αντίδραση σχάσης;

- Η κρίσιμη μάζα και το φαινόμενο της αλυσιδωτής αντίδρασης
- Η κρίσιμη μάζα για το U_{235} είναι περίπου 50 κιλά.
- Στη φύση το ουράνιο 235 βρίσκεται σε ποσοστό 0,7%. Το ποσοστό αυτό το ανεβάζουμε με εμπλουτισμό στο 3-4% ώστε να γίνει καύσιμο

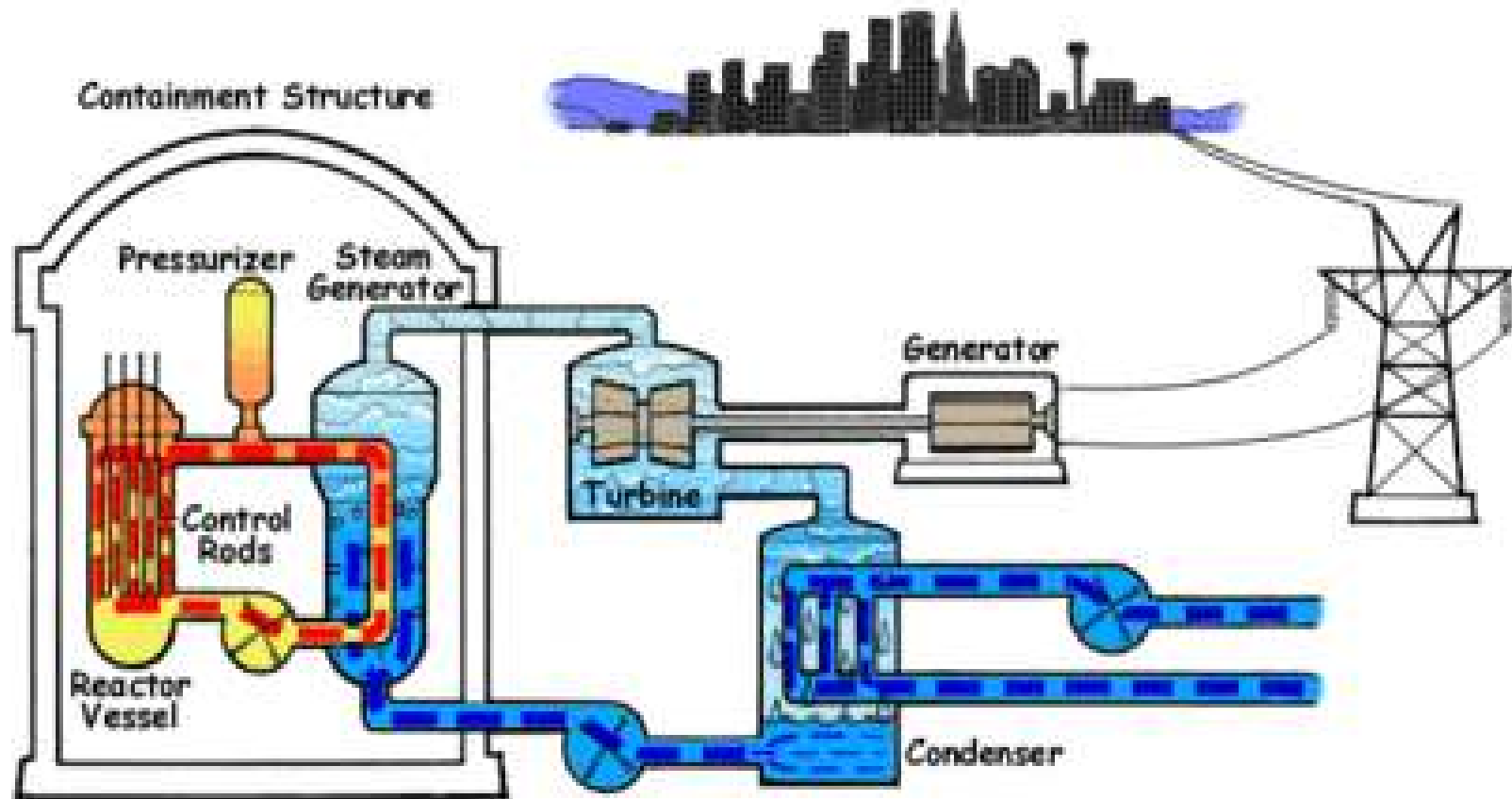


Πως ελέγχεται μία πυρηνική αλυσιδωτή αντίδραση;

Αντιδραστήρας νερού υπό πίεση



Πως λειτουργεί ένα εργοστάσιο πυρηνικής σκάσης



Ποιες είναι οι διαφορές της πυρηνικής σχάσης με την πυρηνική σύντηξη;

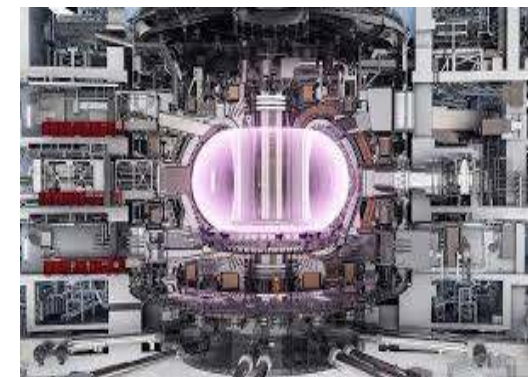
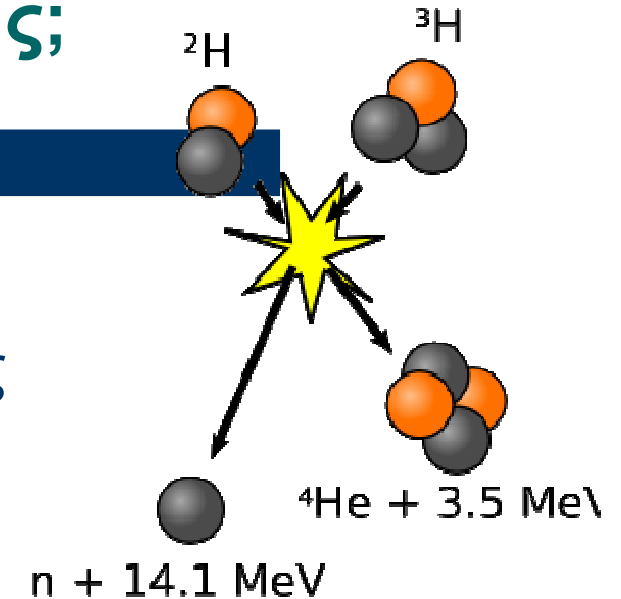
- Και για τις δύο το ρόλο του οξυγόνου των χημικών αντιδράσεων τον παίζουν τα νετρόνια
- Η ενέργεια ενεργοποίησης είναι πολύ μικρότερη στη σχάση. Έτσι για την πυρηνική σχάση δεν χρειάζεται ο παράγοντας θερμοκρασία. Αντίθετα για τη σύντηξη η θερμοκρασία πρέπει να φθάσει στους 150 εκ βαθμούς

Σε μία βόμβα υδρογόνου ως καψούλι χρησιμοποιείται μία βόμβα τύπου Χιροσίμας



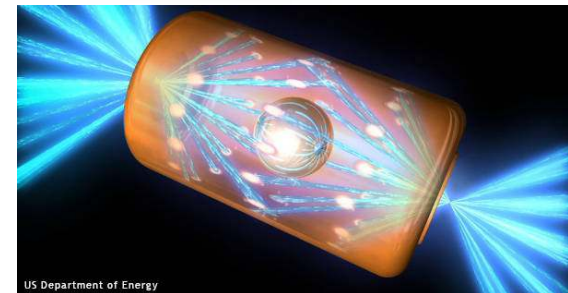
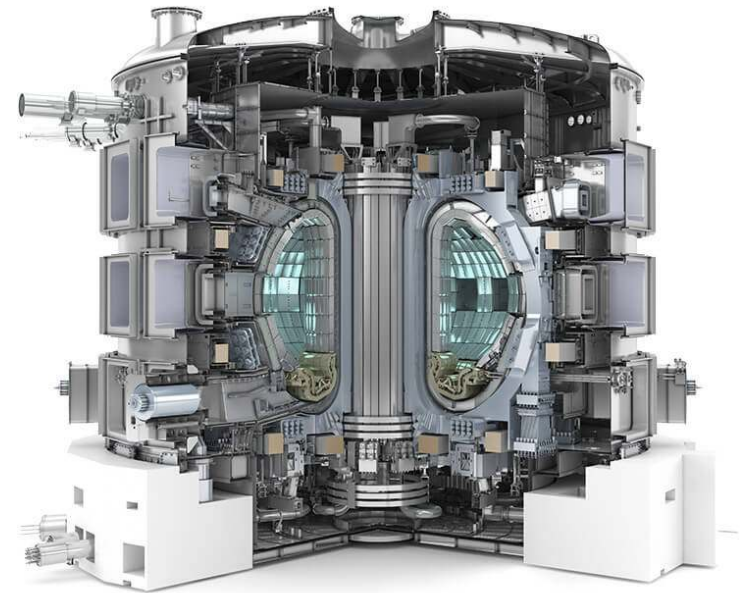
Γιατί δεν μπορέσαμε ακόμη να φτιάξουμε εργοστάσια πυρηνικής σύντηξης;

- Για να έρθουν κοντά δύο πρωτόνια – πυρήνες δευτέρου-τρίτιου ώστε να ενωθούν θα πρέπει να έχουν τεράστιες ταχύτητες, που σημαίνει τεράστιες θερμοκρασίες. Οι τεράστιες θερμοκρασίες θα πρέπει να περιοριστούν σε έναν συγκεκριμένο χώρο. Το πρόβλημα της θερμικής μόνωσης.
- Θα πρέπει να επιτευχθεί η συνεχής λειτουργία σε τροφοδοσία καυσίμου και σε απαγωγή θερμότητας



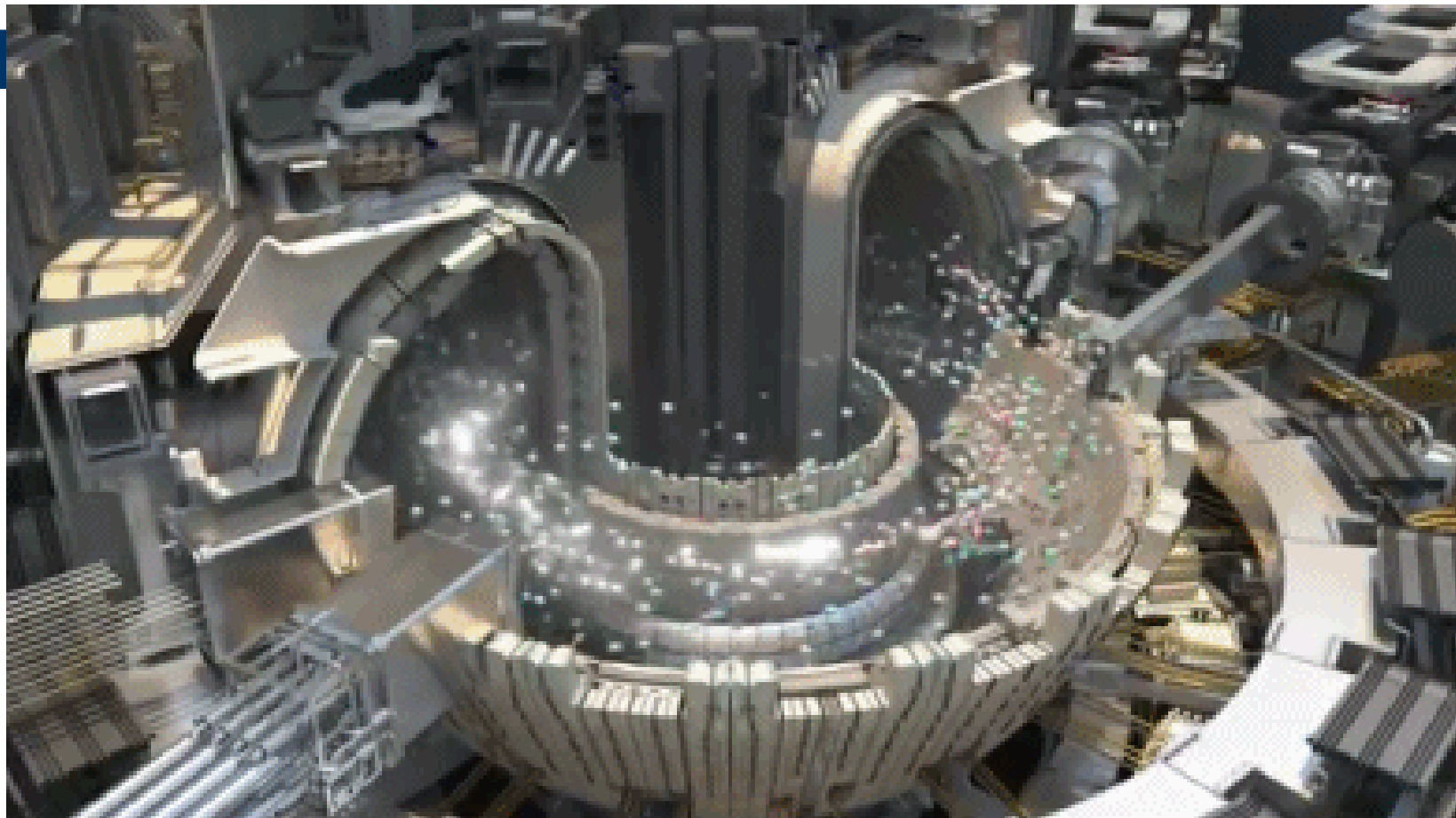
Ποιες μεθόδους χρησιμοποιούμε για να πετύχουμε την πυρηνική σύντηξη;

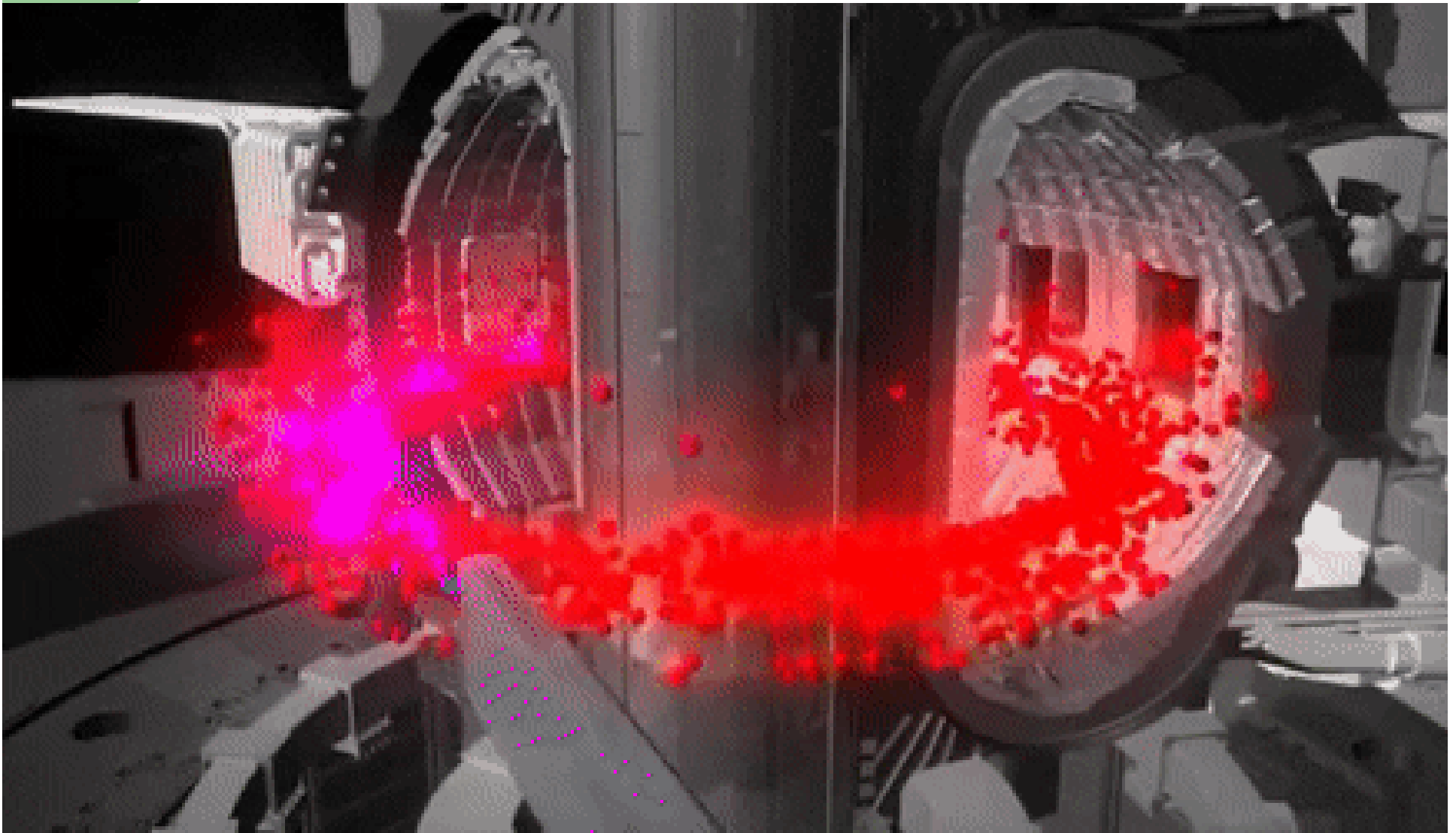
1. Πετυχαίνουμε τη θερμική μόνωση μέσω ισχυρών μαγνητικών πεδίων.
Μαγνητική φιάλη. Τεχνολογία ΤΟΚΑΜΑΚ
2. Πετυχαίνουμε τη σύντηξη σε ένα πολύ μικρό χώρο βομβαρδίζοντας μία χρυσή κάψουλα με πολύ ισχυρά Laser.



US Department of Energy

Προσομοίωση Τοκαμακ του ITER



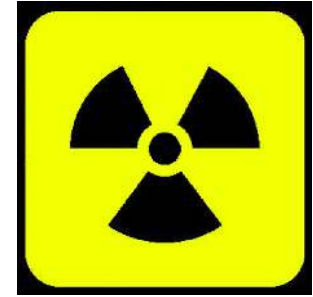


Ποια τα πλεονεκτήματα των πυρηνικών εργοστασίων σχάσης;

1. Δεν παράγεται διοξείδιο του άνθρακα
2. Έχουμε ακόμη αρκετές ποσότητες ουρανίου στον πλανήτη
3. Έχουμε συνεχόμενη λειτουργία του εργοστασίου αυστηρά ελεγχόμενη



Ποια είναι τα μειονεκτήματα των πυρηνικών εργοστασίων σχάσης;



- Διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων των προϊόντων της πυρηνικής αντίδρασης
- Ανάγκη αποδόμησης του εργοστασίου μετά 30-40 χρόνια λειτουργίας του
- Ανάγκη λήψης μέτρων προστασίας από τις ακτινοβολίες που παράγονται στον πυρήνα του αντιδραστήρα
- Φόβοι μετατροπής των καυσίμων σε πυρηνικά όπλα
- Συνέπειες ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ



Τα τρία μεγάλα ατυχήματα

- Πελσιβάνια 1979
- Τσέρνομπιλ 1986
- Φουκοσίμα 2011



Φουκουσίμα: Ρομπότ μπήκε για πρώτη φορά στον κατεστραμμένο αντιδραστήρα 1

Τα υψηλά επίπεδα ακτινοβολίας επηρεάζουν τον ηλεκτρονικό εξοπλισμό ακόμα και σε ειδικά θωρακισμένα ρομπότ.

Η Φουκουσίμα σήμερα

- **Είδηση in.gr 11/2/22**
- Τρεις από τους έξι αντιδραστήρες του εργοστασίου υπέστησαν τήξη του πυρήνα μετά το γιγάντιο τσουνάμι που προκλήθηκε από σεισμό τον Μάρτιο του 2011.
- Περίπου 900 κιλά λιωμένων πυρηνικών καυσίμων υπολογίζεται ότι παραμένουν στα κατεστραμμένα κτήρια και η ιαπωνική κυβέρνηση εκτιμά ότι για την απομάκρυνσή τους θα απαιτηθεί προσπάθεια 30-40 ετών. Άλλοι ειδικοί θεωρούν την εκτίμηση υπεραισιόδοξη.



Μετά από 11 χρόνια από το 2011 μία έκταση όσο το λεκανοπέδιο Αττικής παραμένει απροσπέλαστη

Ποια τα πλεονεκτήματα και ποια τα μειονεκτήματα της πυρηνικής σύντηξης;

- Δεν παράγει πυρηνικά απόβλητα
- Μικρότερο το κόστος αποδόμησης
- Φθηνότερα και ανεξάντλητα καύσιμα
- Μικρότερες ακτινοβολίες στο χώρο
- Δεν έχουμε ακόμη πετύχει την ελεγχόμενη πυρηνική σύντηξη



Η ψυχρή πυρηνική σύντηξη?

**FAKE
NEWS**



Google Ο Παγκόσμιος Χάρτης της Ύλη Ενέργεια της Γερμανίας - Βι Ύλη Ανανεώσιμες πηγές ενέργει

https://energypress.gr/news/ependysi-400-ekat-eyro-stin-xanthi-gia-psyhri-syntixi-ydrogonoy

ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ > ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ > ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ > ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ > ΣΤΕΡΕΑ ΚΑΥΣΙΜΑ > ΕΞΟΙΚ

ENGLISH EDITION > LIVE BLOG > WEEKLY ISSUES > 26 Μαΐου 2018

Επένδυση 400 εκατ. ευρώ στην Ξάνθη για «ψυχρή σύντηξη» υδρογόνου

31.05.2014 10:54

Ο Ιταλός καθηγητής Rossi και η εταιρεία Defkalion

Απεξάρτηση της Γερμανίας από την πυρηνική ενέργεια



- Μία ομόφωνη απόφαση του Γερμανικού κοινοβουλίου μετά το ατύχημα της Φουκοσίμα το 2011 και κατόπιν πολύ δυναμικών παρεμβάσεων κινημάτων για το περιβάλλον
- Η κοινή γνώμη καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την ενεργειακή πολιτική μιας χώρας

Γερμανία το μεγάλο παράδειγμα στις Α.Π.Ε

- Στο 35% αύξησε το ποσοστό της παραγόμενης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, η Ομοσπονδιακή Γερμανία το πρώτο εξάμηνο του 2017, σύμφωνα με την Ομοσπονδία Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας της χώρας (BEE).



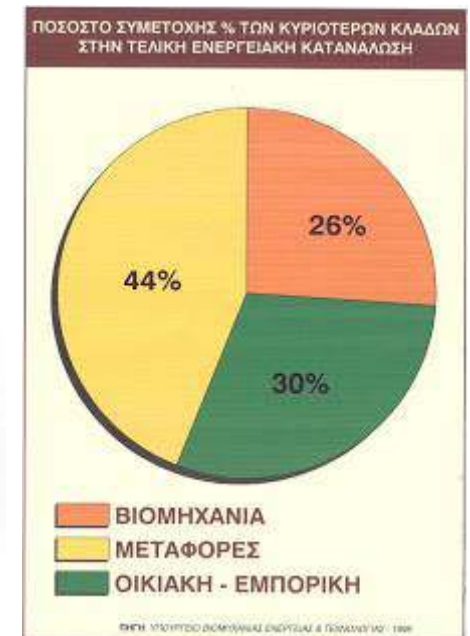
Και οι αντιδράσεις...

- Οι ιδιοκτήτες των πυρηνικών εργοστασίων της Γερμανίας έχουν μηνύσει την κυβέρνηση και ζητούν αποζημίωση 16 δισ. ευρώ για το κλείσιμο των σταθμών, το οποίο χαρακτηρίζουν αντισυνταγματικό.



Με την μετατροπή της ενέργειας...

- Παράγουμε τα καταναλωτικά αγαθά
- Μεταφερόμαστε
- Αλλάζουμε το μικροκλίμα
- Επικοινωνούμε

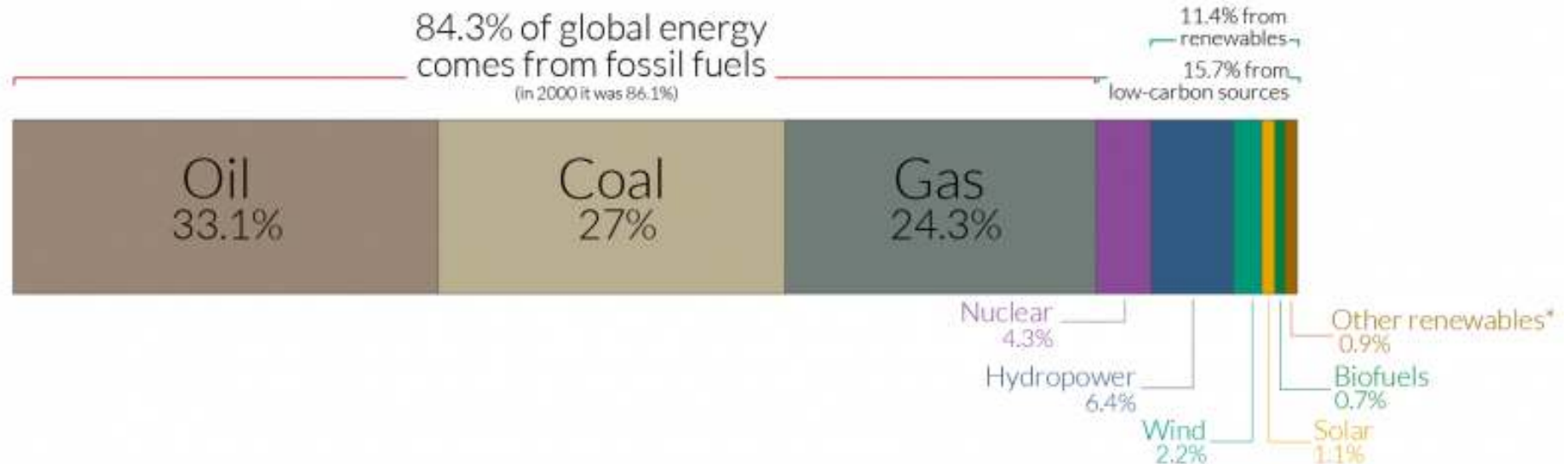


Η ενεργειακή κατάσταση στον πλανήτη

Global primary energy consumption by source



The breakdown of primary energy is shown based on the 'substitution' method which takes account of inefficiencies in energy production from fossil fuels. This is based on global energy for 2019.



*'Other renewables' includes geothermal, biomass, wave and tidal. It does not include traditional biomass which can be a key energy source in lower income settings.

OurWorldInData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems.

Source: Our World in Data based on BP Statistical Review of World Energy (2020).

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.

Γιατί γίνονται οι πόλεμοι;

- Κάποτε γινόντουσαν για τα μάτια της ωραίας Ελένης. *Διάβαζε έλεγχο των θαλάσσιων περασμάτων.*
- Τώρα γίνονται για την επιβολή δημοκρατικών αξιών. *Διάβαζε για τον έλεγχο των ενεργειακών πηγών και περασμάτων.*

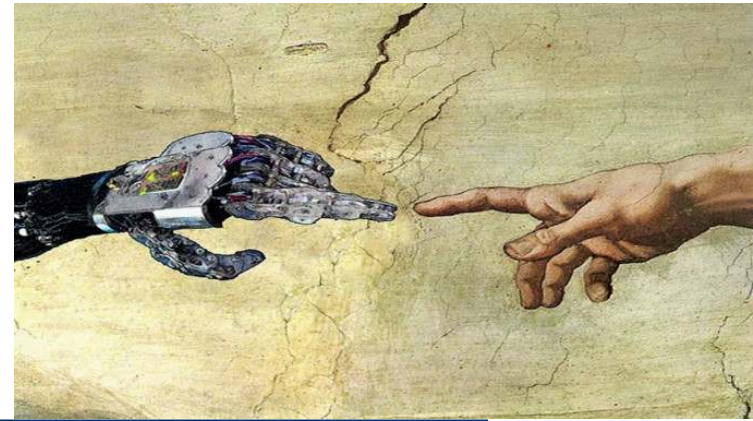


Ο ορυκτός πλούτος δεν μετατρέπεται πάντα και σε πλούτο του λαού

- **Σιέρα Λεόνε** με τα μεγαλύτερα κοιτάσματα διαμαντιών. 10 ετής εμφύλιος 100.000 νεκροί και 2,5εκ πρόσφυγες.
- **Βενεζουέλα** τα μεγαλύτερα κοιτάσματα πετρελαίου στο κόσμο. Το ίδιο και η φτώχεια
- **Ιράκ**. Ολοκληρωτική καταστροφή.



Και για το τέλος...



- Η γνώση – παιδεία είναι το όπλο μας ενάντια στη χειραγώγηση.
- Η κοινή γνώμη μπορεί να επηρεάσει αποφάσεις κυβερνήσεων
- Η επιστήμη είναι ένα όπλο που δεν θα πρέπει να βρίσκεται μόνο στα χέρια των ισχυρών. Θα πρέπει να χρησιμοποιείται με σύνεση για το κοινό καλό



Τελικά τι χρώμα έχει η πυρηνική ενέργεια; Πράσινο ή κόκκινο;



Σας ευχαριστώ πολύ

- Για την προσοχή σας
- Περιμένω τις ερωτήσεις σας

