

Ο πυρηνικός αντιδραστήρας είναι ένα σύστημα στο οποίο πραγματοποιείται μια ελεγχόμενη αλυσιδωτή αντίδραση σχάσης που οδηγεί σε απελευθέρωση ενέργειας.



Το πρωταρχικό πρόβλημα που παρουσιάστηκε στην προσπάθεια κατασκευής ενός πυρηνικού αντιδραστήρα ήταν η συντήρηση της αλυσιδωτής αντίδρασης. Τα περισσότερα από τα νετρόνια που παράγονται από τη σχάση των πυρήνων του ουρανίου 235 ($^{235}_{92}\text{U}$) κινούνται γρήγορα. Αυτά τα γρήγορα νετρόνια δεν απορροφώνται από τους πυρήνες του ουρανίου 235.



Για να απορροφηθούν και να προκαλέσουν νέες διασπάσεις, πρέπει να επιβραδυνθούν.



Η επιβράδυνση επιτυγχάνεται όταν τα νετρόνια συγκρουστούν με τους πυρήνες του υλικού που περιβάλλει το ουράνιο, το οποίο ονομάζεται **επιβραδυντής**.



Ως επιβραδυντές μπορούν να χρησιμοποιηθούν γραφίτης ή το συνηθισμένο νερό.



Για να συντηρηθεί η αλυσιδωτή αντίδραση, η αναλογία του ουρανίου 235 στο δείγμα πρέπει να αυξηθεί. Αυτή η διαδικασία αύξησης του αριθμού των σχάσιμων πυρήνων ονομάζεται εμπλουτισμός.



Με τον **εμπλουτισμό** η αναλογία του U-235 αυξάνεται από 0,7% σε 3%.



Σε ένα καθιερωμένου τύπου πυρηνικό αντιδραστήρα περίπου 200 τόνοι ουρανίου τοποθετούνται μέσα σε εκατοντάδες μεταλλικές ράβδους



Η περιοχή στην οποία τοποθετείται το σχάσιμο υλικό ονομάζεται **καρδιά του πυρηνικού αντιδραστήρα**.



Οι ράβδοι με το σχάσιμο υλικό περιβάλλονται από νερό το οποίο δρα ως επιβραδυντής, ενώ ταυτόχρονα μεταφέρει θερμική ενέργεια από την καρδιά του αντιδραστήρα προς το περιβάλλον.



Σ' ένα σταθμό πυρηνικής ενέργειας, η θερμική ενέργεια που εκλύεται από τη σχάση προκαλεί αύξηση της θερμοκρασίας του νερού που περιβάλλει το ουράνιο. Αυτό το νερό δεν βράζει επειδή βρίσκεται κάτω από υψηλή πίεση, η οποία αυξάνει τη θερμοκρασία βρασμού. Αυτό το νερό μεταφέρεται από μια αντλία σε μια δεξαμενή θερμότητας όπου προκαλεί βρασμό άλλου μη ραδιενεργού νερού. Ο ατμός που παράγεται στρέφει τους στροβίλους που συνδέονται με γεννήτριες οι οποίες παράγουν ηλεκτρική ενέργεια.

