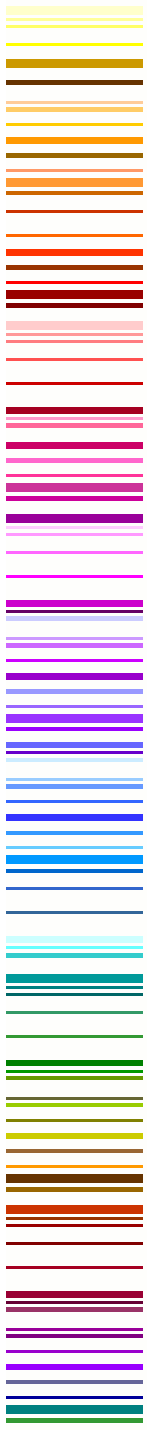


Nükleer Reaktörlerin İşleyişi

Şükran ÇAVDAR

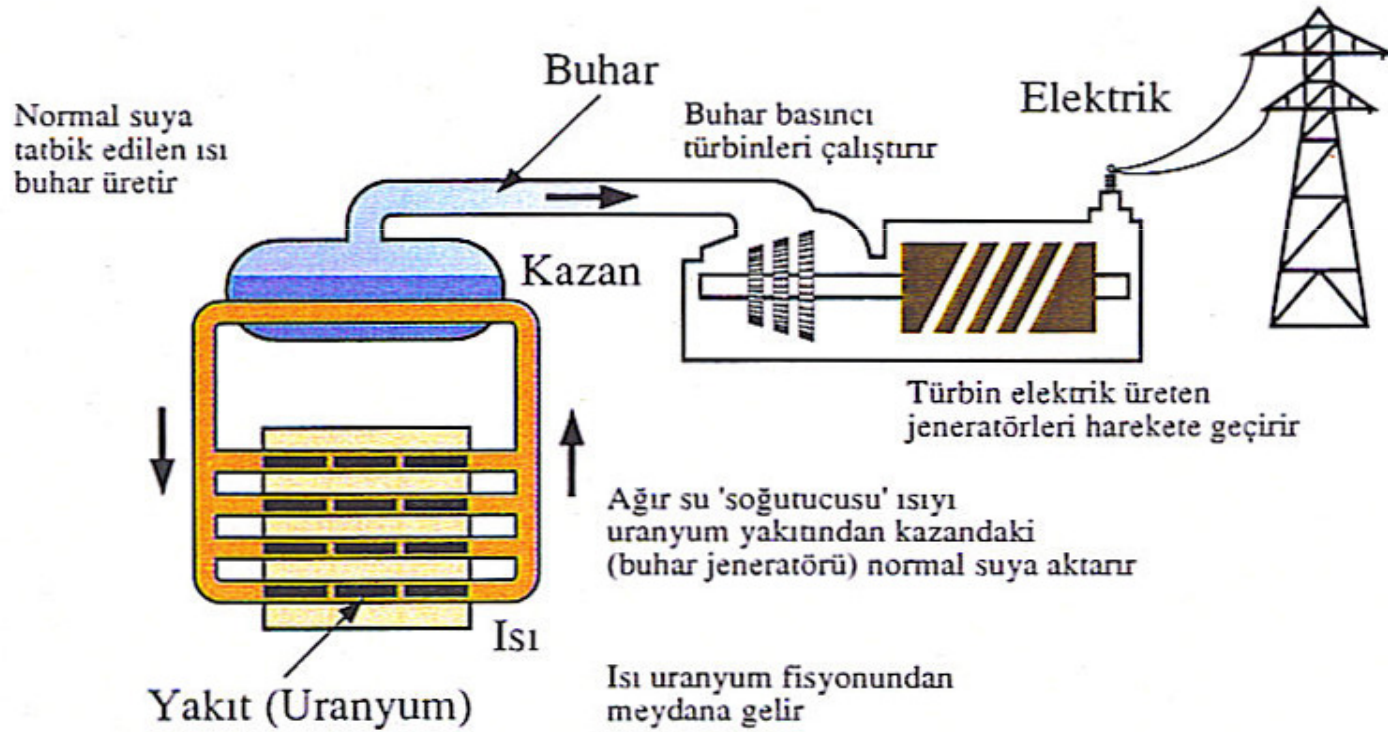
Tabipler Birliği, 2006



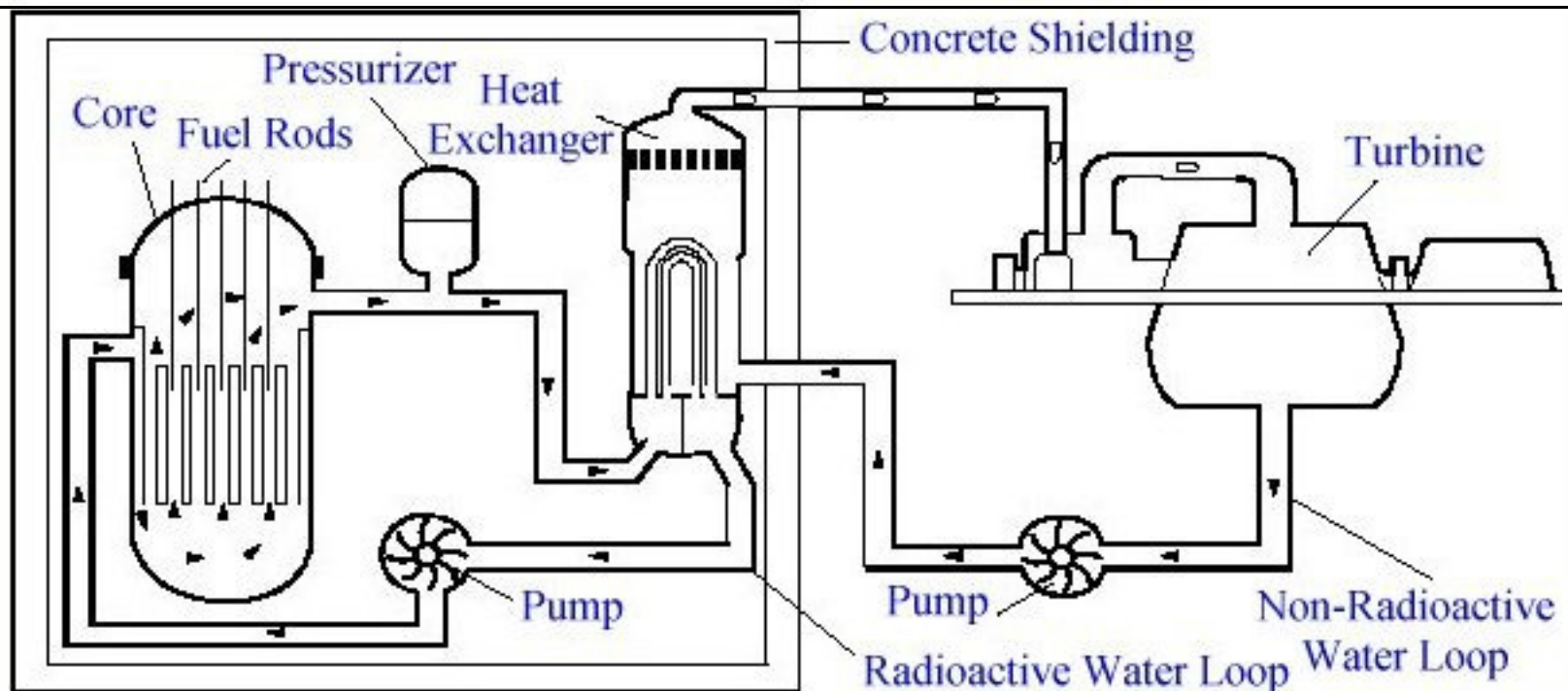
Sunum İçeriği

- Nükleer Reaktörlerde Enerji Üretimi
- Nükleer Reaktör Türleri
- Nükleer Reaktör Yakıtları
- Nükleer Reaktör Atıkları

Enerji Üretimi



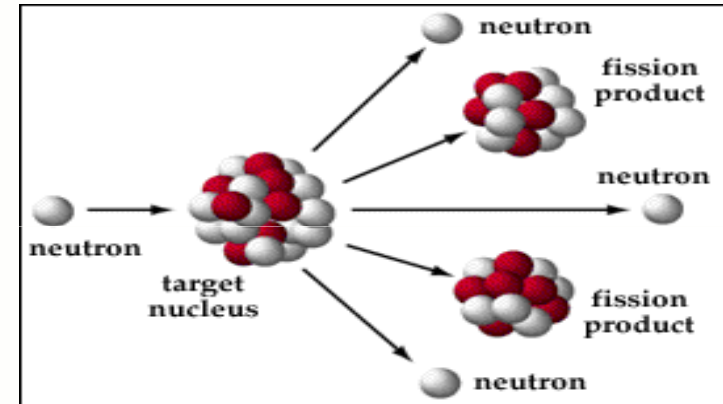
Enerji Üretimi



Nükleer Enerjinin Kaynağı

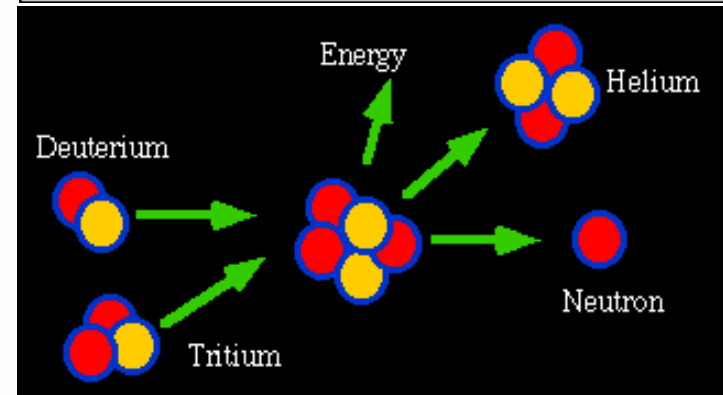
- Fisyon

Nötronların bazı özel çekirdeklere çarparak onları parçalaması



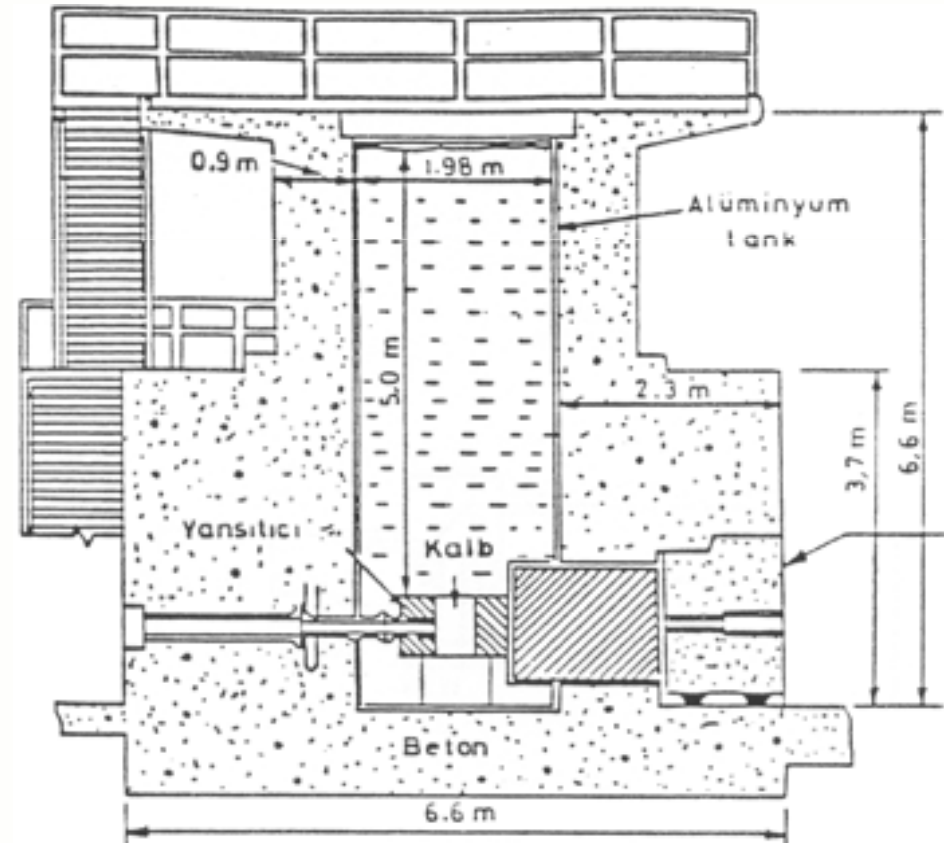
- Füzyon

Hafif çekirdeklerin bir araya gelerek ağır çekirdek oluşturması

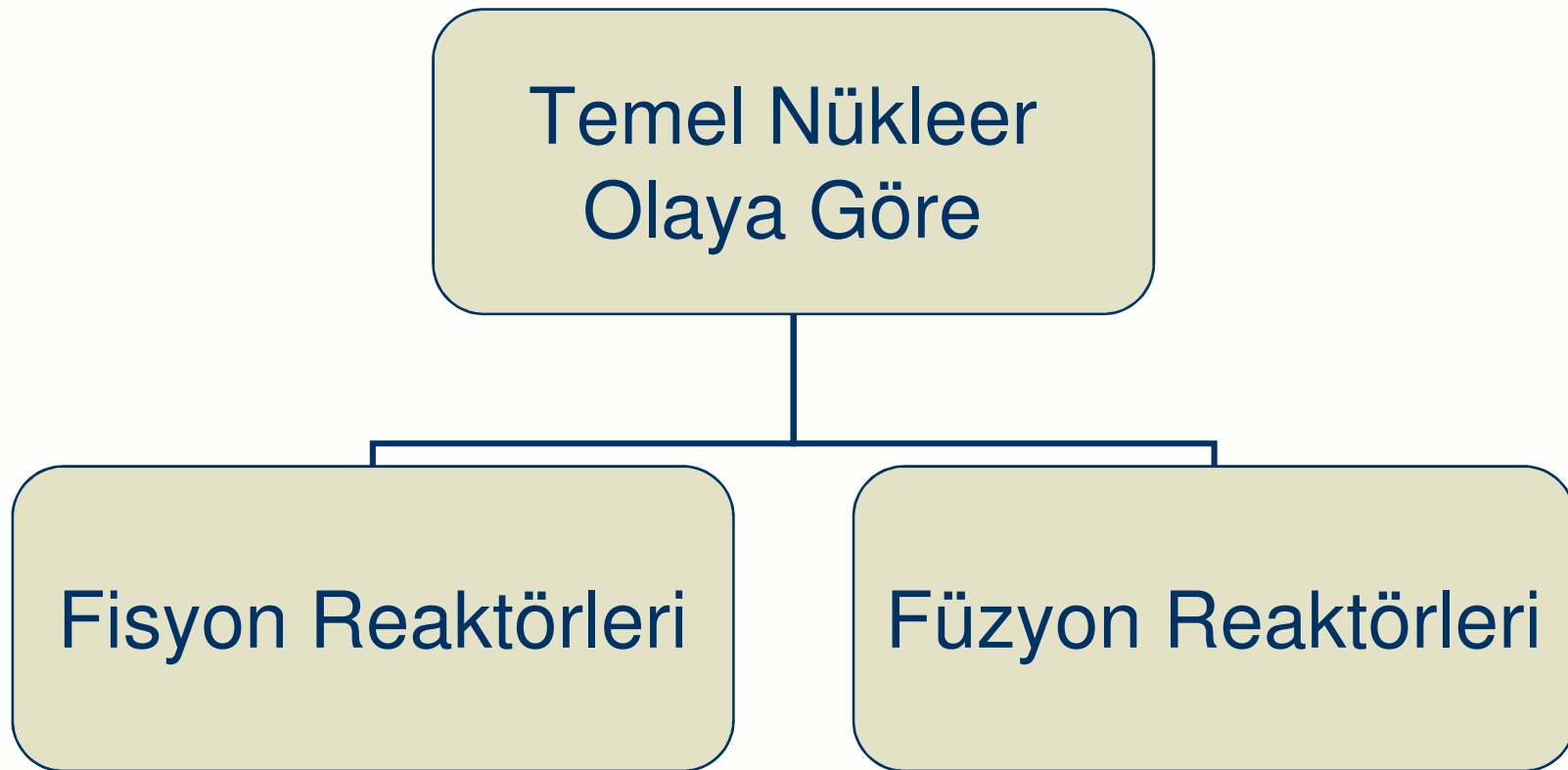


Temel Reaktör Bileşenleri

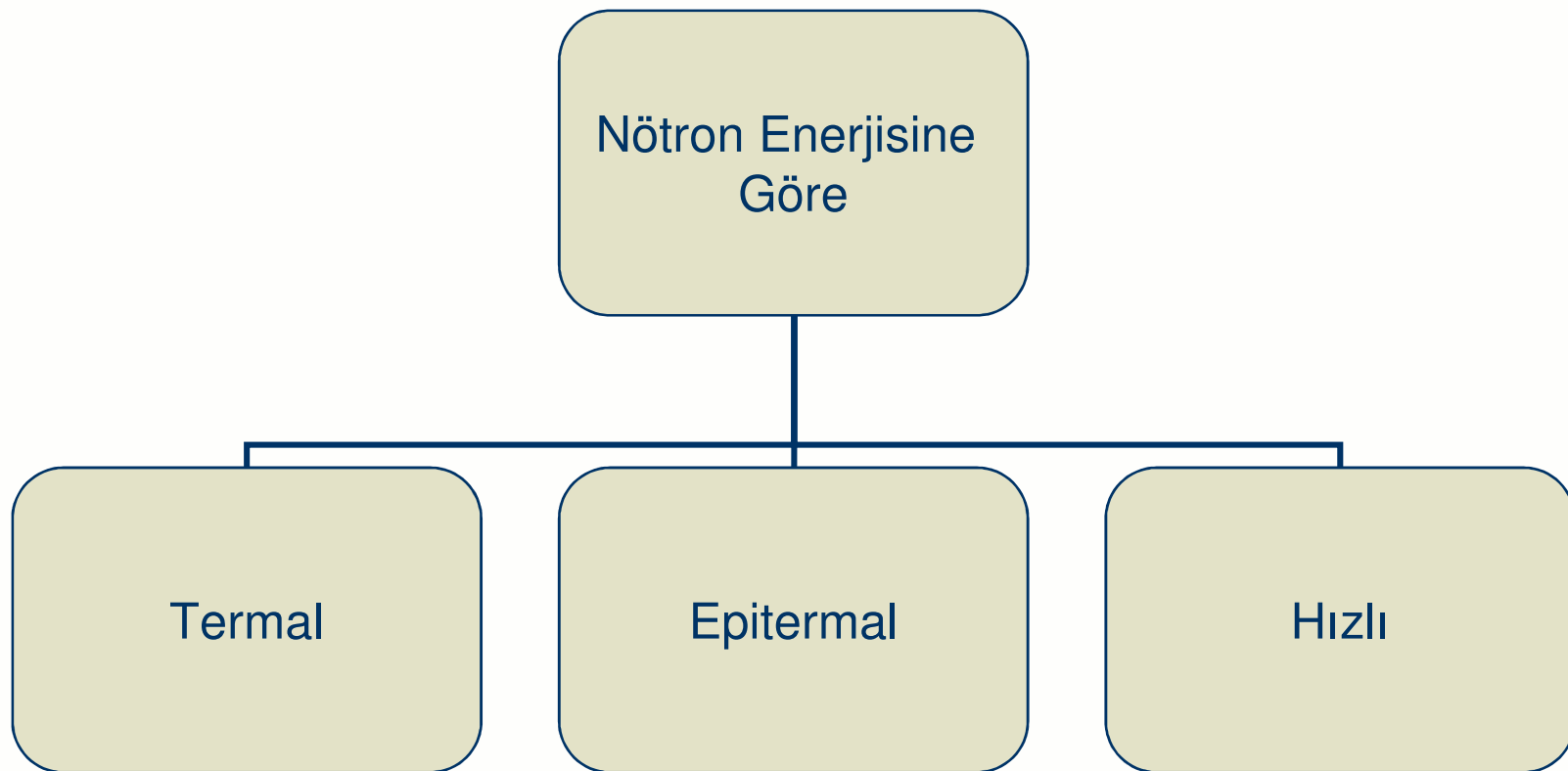
- Yakıt
- Yavaşlatıcı
- Soğutucu



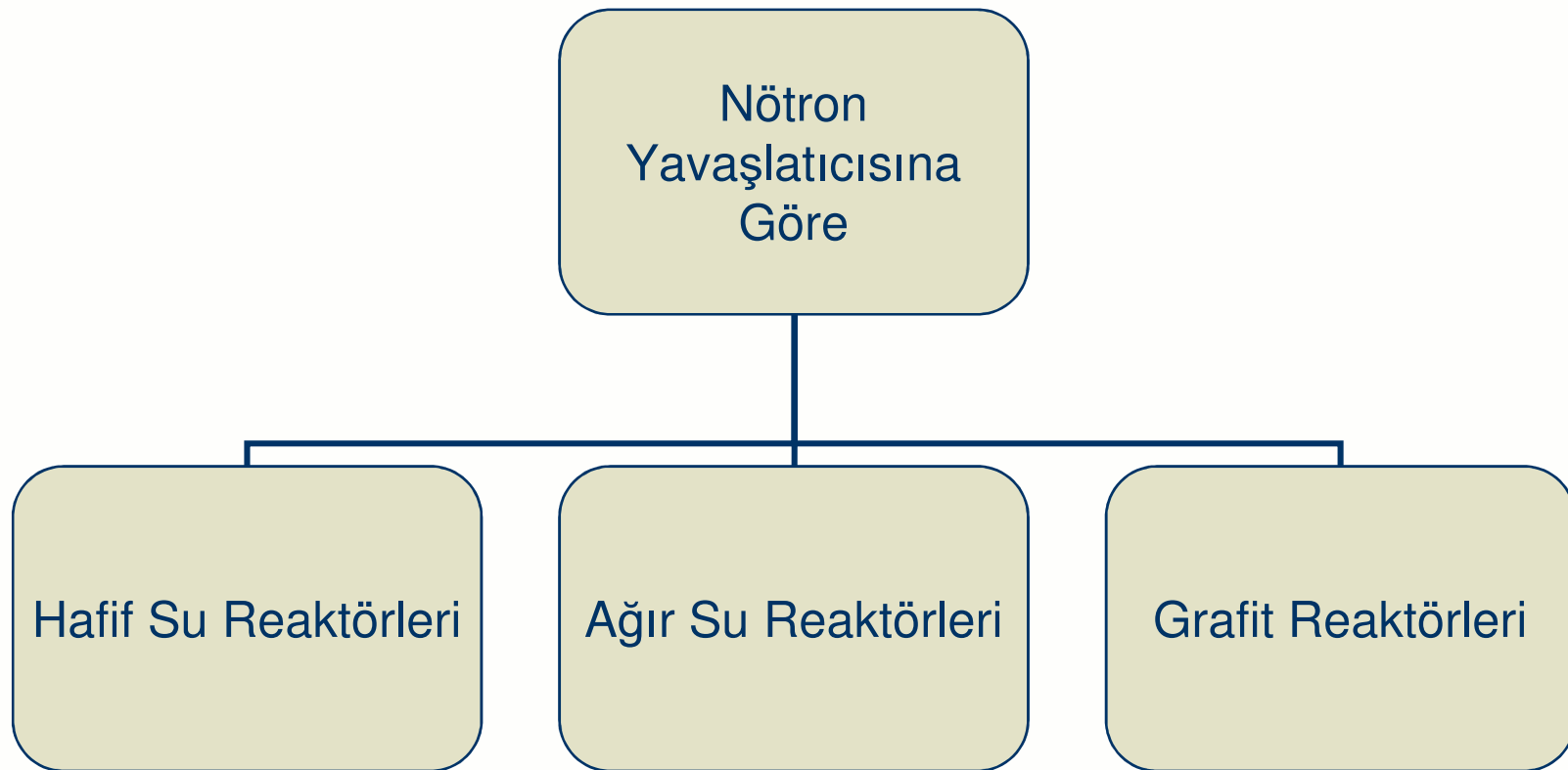
Nükleer Reaktör Türleri



Nükleer Reaktör Türleri



Nükleer Reaktör Türleri



Nükleer Reaktör Türleri

Hafif Su Reaktörleri
(LWR)

Basıncılı Su (PWR)

Kaynar Su (BWR)

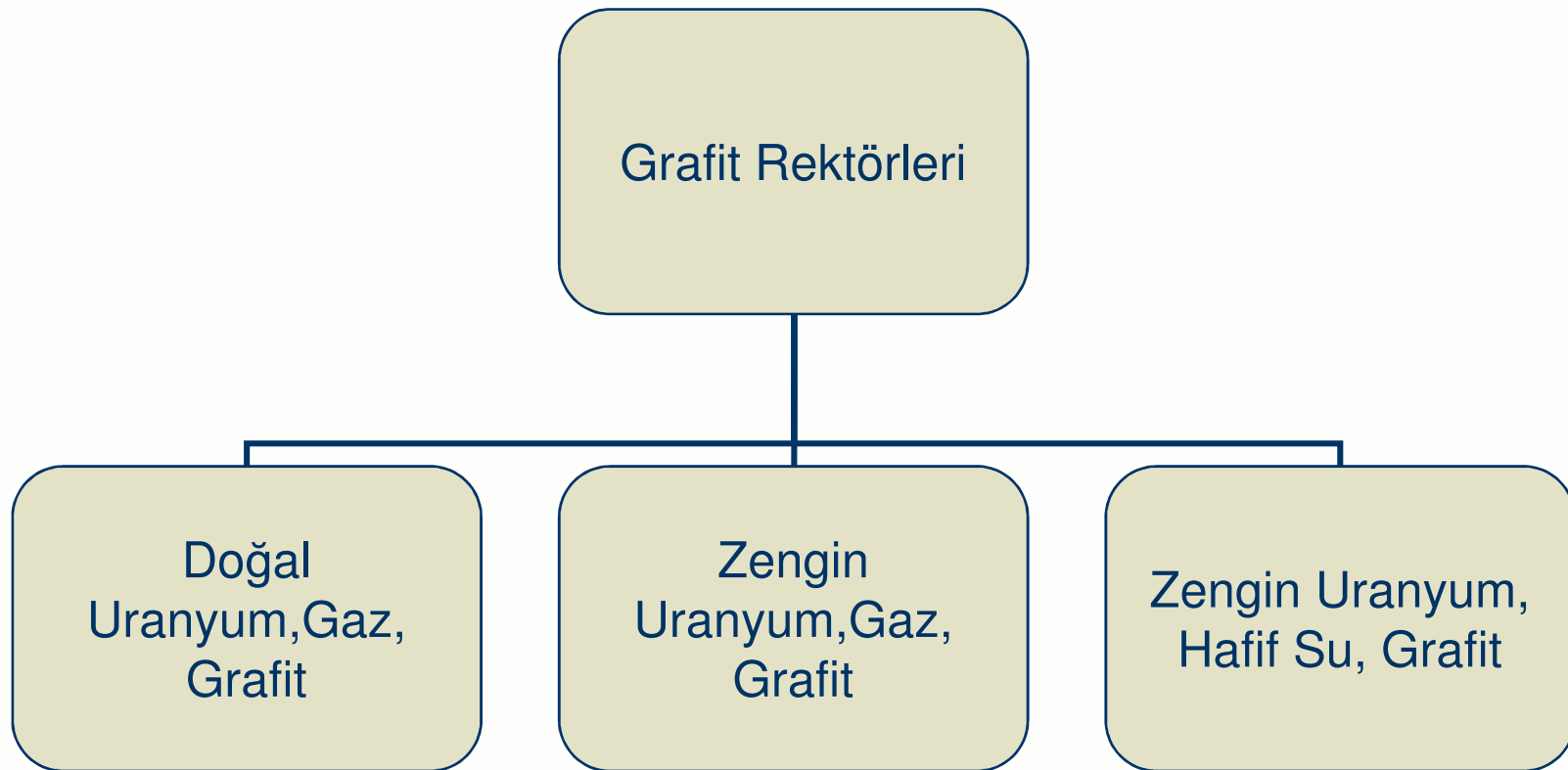
Nükleer Reaktör Türleri

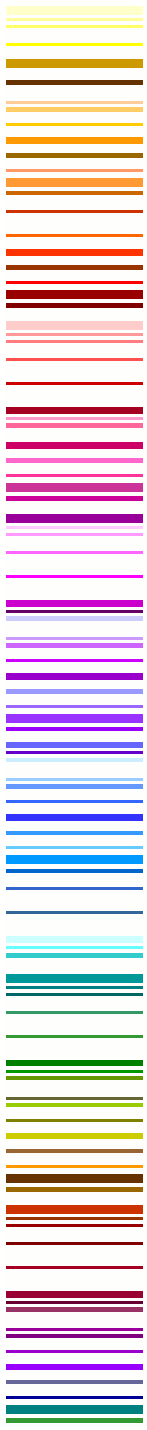
Ağır Su Reaktörleri

Doğal Uranyum

Zengin Uranyum

Nükleer Reaktör Türleri





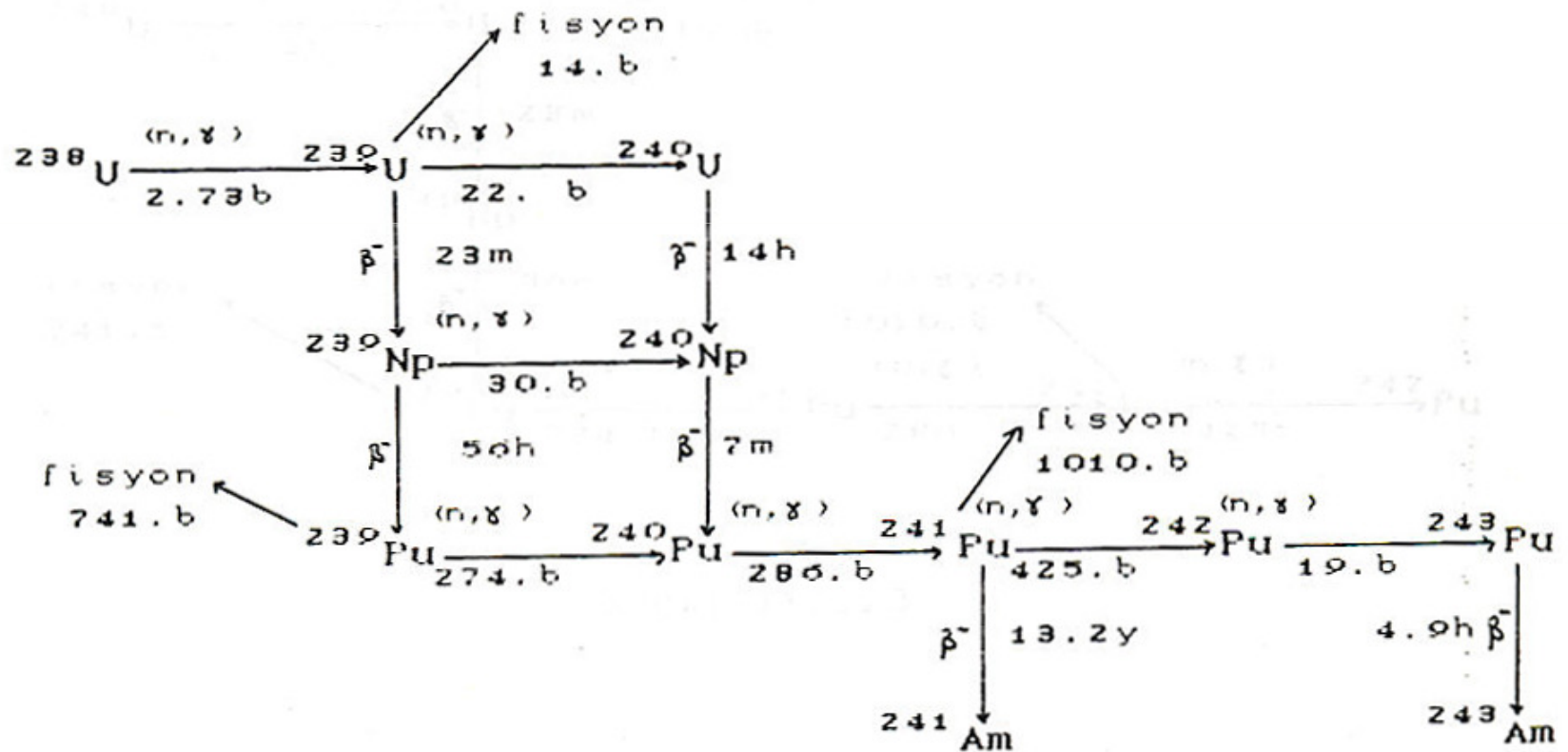
Nükleer Reaktör Yakıtları

- Fisil Elementler
 - Uranyum-233, Uranyum-235, Plutonyum-239, Plutonyum-241
- Fertil Elementler , Fisyon Yapabilir Elementler
 - Toryum-232, Uranyum-238, Plutonyum-240

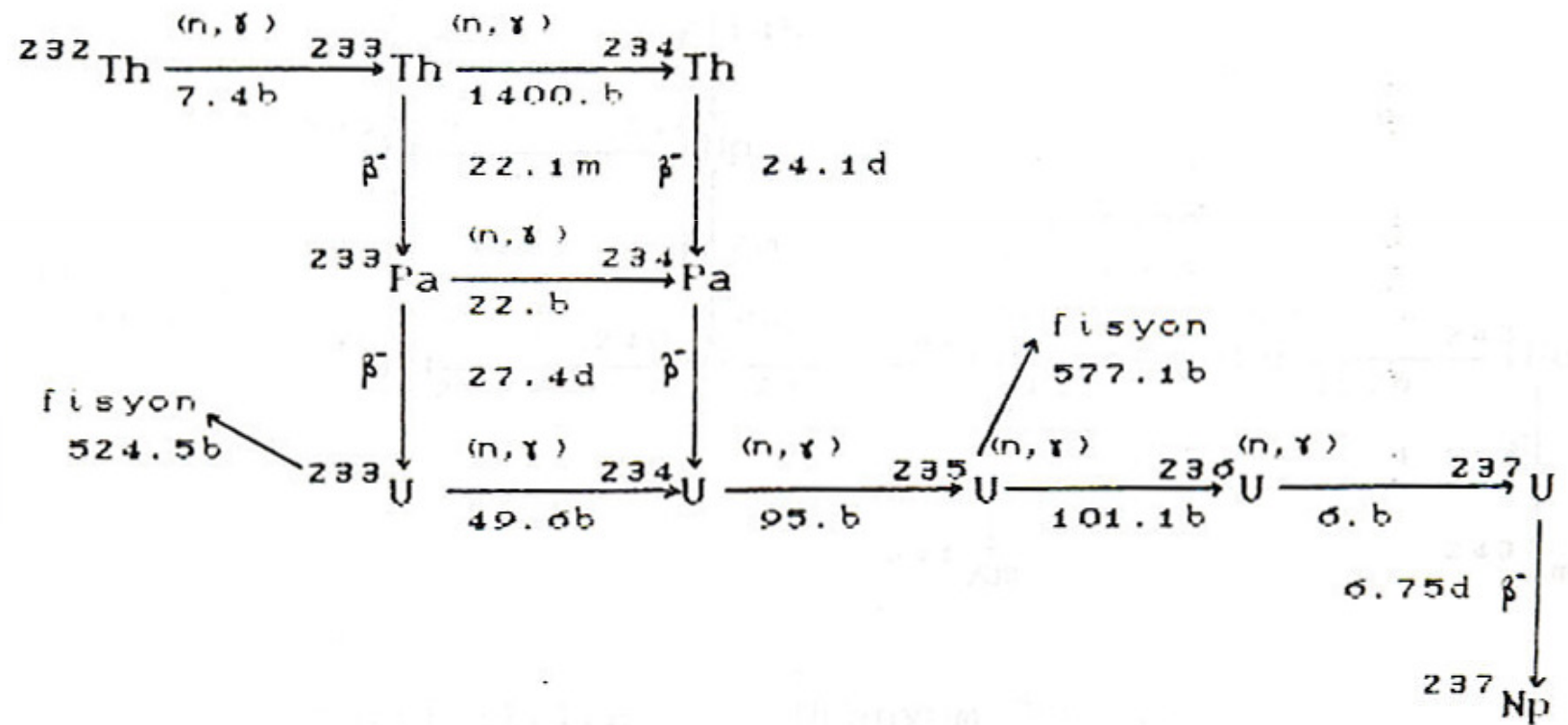
Nükleer Reaktör Yakıtları

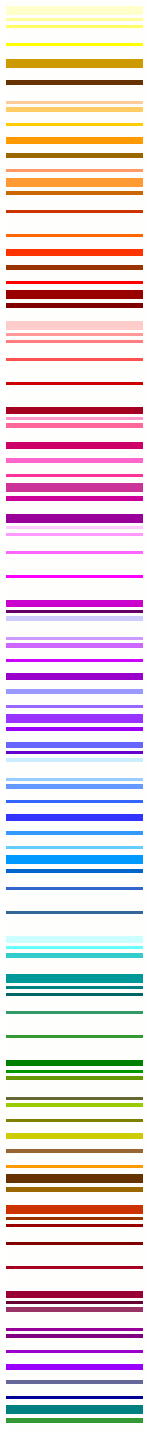
- Doğada bulunan Uranyum'da;
 - Uranyum-234, % 0.005 oranında
 - Uranyum-235, % 0.72 oranında
 - Uranyum-238, % 99.28 oranında
- İşleme düzeneğinden gelen uranyum ise Uranyum-236 da içermektedir.

Uranyum Zinciri



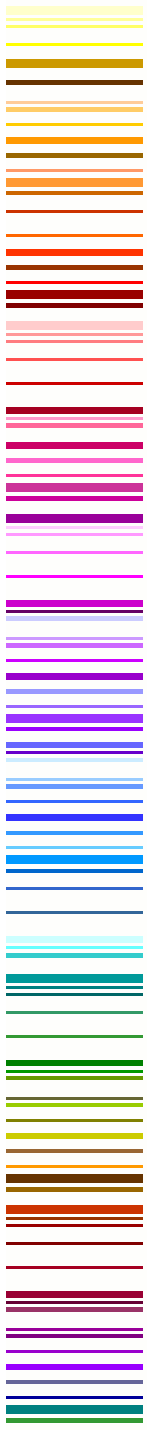
Toryum Zinciri





Nükleer Yakıt Çevrimi

- Yakıt hazırlama
- Nükleer reaktörlerde yakma
- Yeniden işleme
- Atık olarak gömme



Yakıt Hazırlama

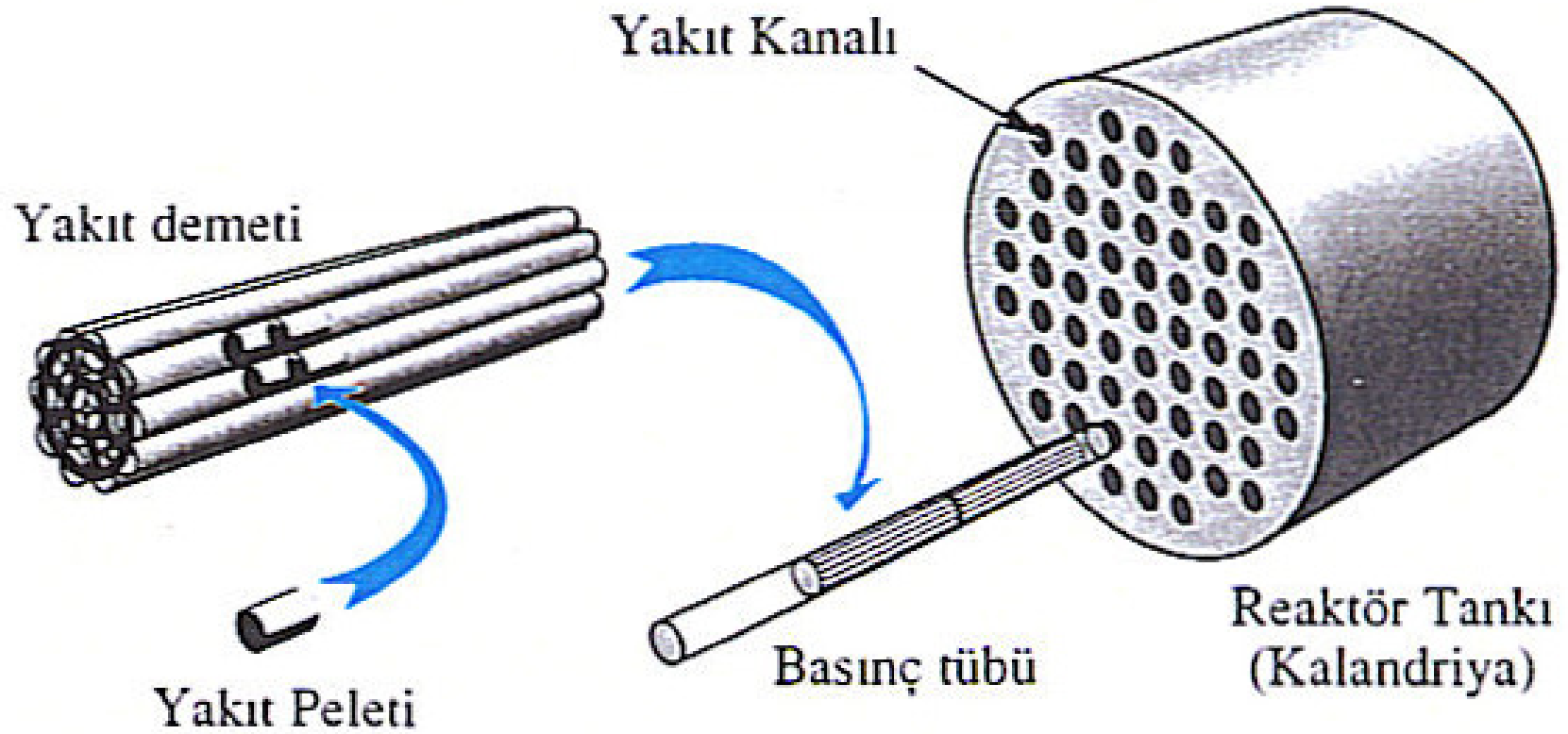
- Maden işletmeciliği
- Kimyasal arındırma
- İzotopik zenginleştirme
- Metalurjik şartlandırma
- Mekanik işleme

Yakıt Elemanı İmali

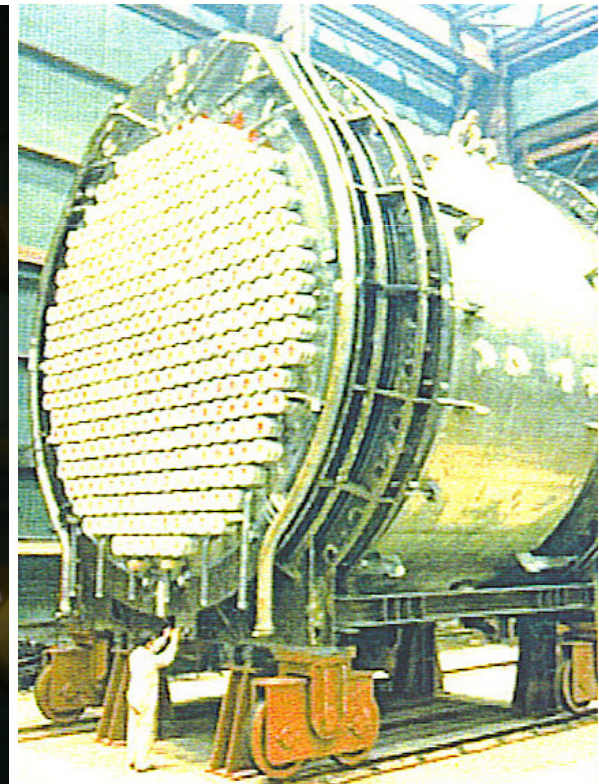
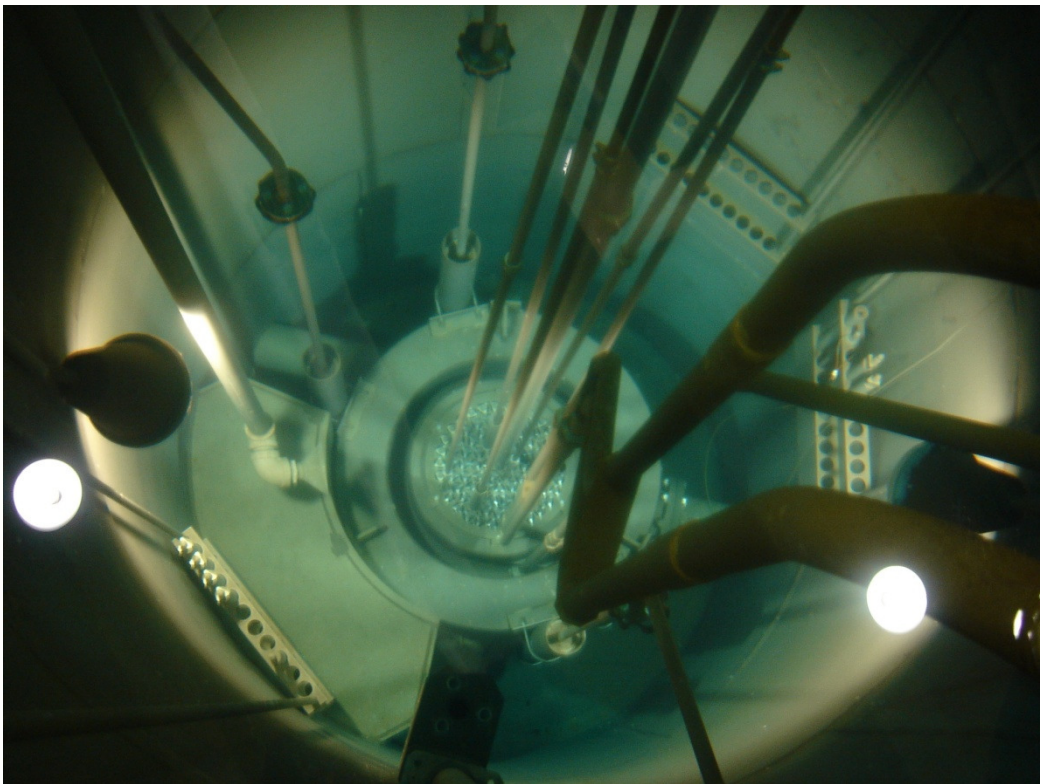
- Ön sıkıştırma
- Tanelendirme
- Kalıplama
- Sinterleme
- Taşlama
- Kurutma
- Zarflama
- Muayene
- Montaj



Yakıt Peleti ve Demeti



Nükleer Reaktör Kalbi

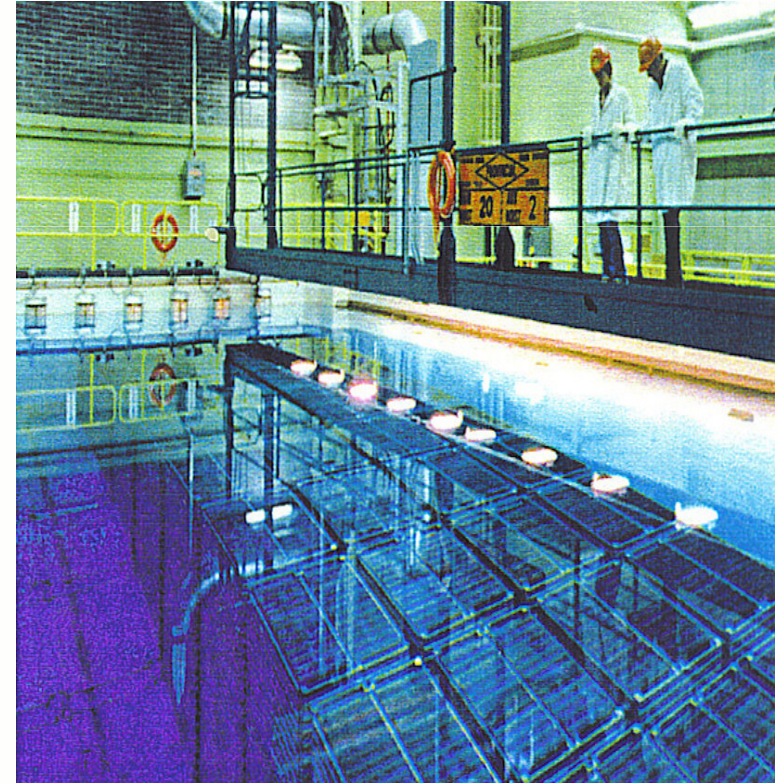


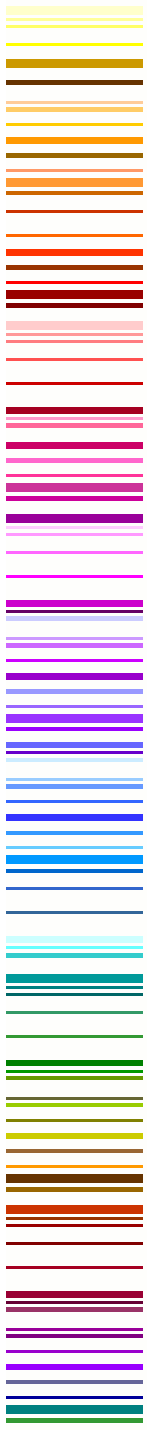
Yeniden İşleme

- Reaktörlerde yakıtın bir bölümü kullanılır (LWRlerde %2'si)
- Kullanılmış yakıt soğutma havuzlarına alınır
- Soğutulan yakıtlar merkezi havuza alınır
- Kullanılmış yakıt içindeki Plutonyum Purex yöntemi ile alınır.

Kullanılmış Yakıt Çubukları

- İnsansız fabrikada yakıt çubukları doğranır
- Sıcak nitrik asitte çözülür
- Çözelti içinden uranyum nitrat ve plutonyum nitrat alınır.
- İkinci ayırma ve ardından saflaştırma yapılır
- En son aşama olan dönüştürme sonucunda PuO_2 elde edilir





Nükleer Santral Atıkları

- Uranyum madeni atıkları
- Yakıt hazırlama atıkları
- Reaktör atıkları
- Yakıt tekrar işleme atıkları
- Eski nükleer tesis atıkları

Nükleer Santral Atıkları

- Hafif radyoaktif atıklar
- Orta derecede radyoaktif atıklar
- Yüksek şiddette radyoaktif atıklar

