

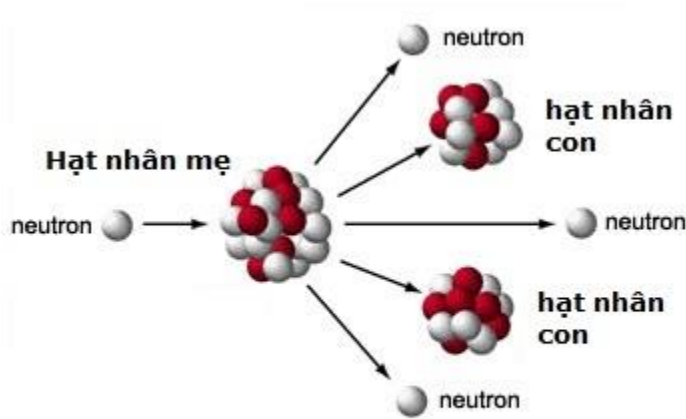
Tuần 14. Tiết 1

PHẢN ỨNG PHÂN HẠCH

I. Cơ chế của phản ứng phân hạch

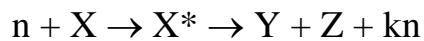
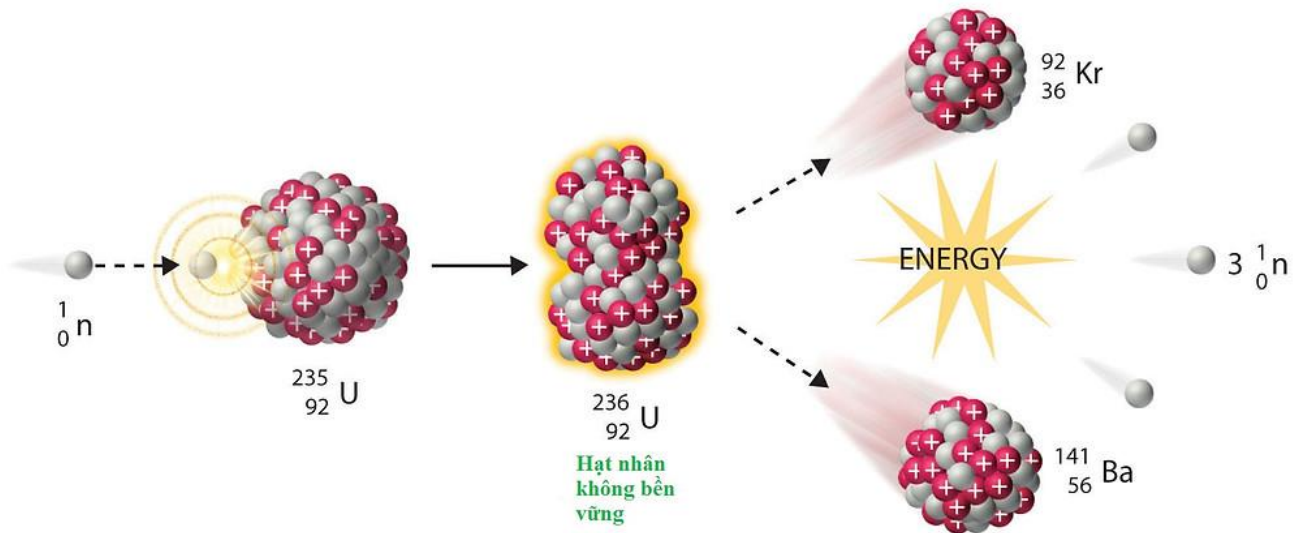
1. Phản ứng phân hạch là gì?

- Là sự vỡ của một hạt nhân nặng thành 2 hạt nhân trung bình (kèm theo một vài nơtron phát ra).



Hạt nhân hấp thụ 1 n phân rã thành 2 hạt nhân con và giải phóng 3 n

2. Phản ứng phân hạch kích thích

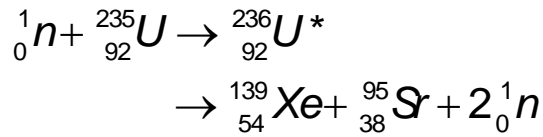
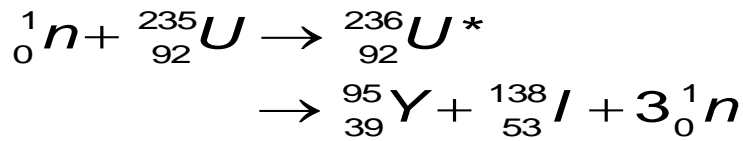


$$(k = 1, 2, 3)$$

- Quá trình phân hạch của X là không trực tiếp mà phải qua trạng thái kích thích X*.

II. Năng lượng phân hạch

- Xét các phản ứng phân hạch:

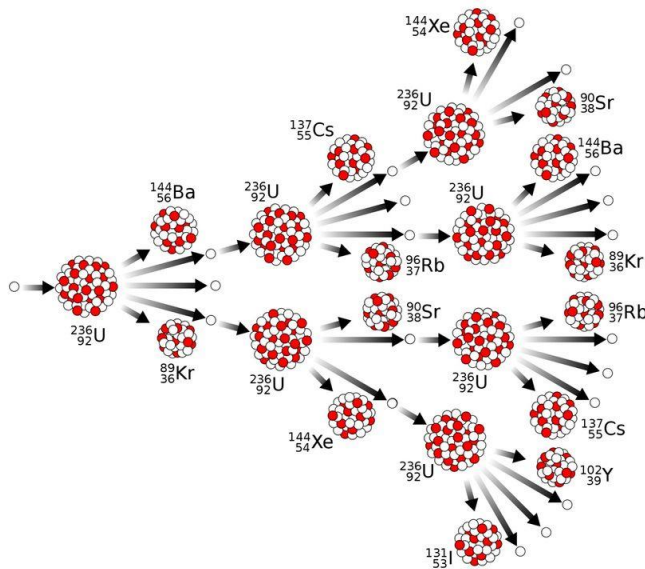


1. Phản ứng phân hạch tỏa năng lượng

- Phản ứng phân hạch ${}_{92}^{235}\text{U}$ là phản ứng phân hạch tỏa năng lượng, năng lượng đó gọi là *năng lượng phân hạch*.

- Mỗi phân hạch ${}_{92}^{235}\text{U}$ tỏa năng lượng 212MeV.

2. Phản ứng phân hạch dây chuyền



- Giả sử sau mỗi phân hạch có k neutron được giải phóng đến kích thích các hạt nhân

${}_{92}^{235}\text{U}$ tạo nên những phân hạch mới.

- Sau n lần phân hạch, số neutron giải phóng là k^n và kích thích k^n phân hạch mới.

+ Khi $k < 1$: phản ứng phân hạch dây chuyền tắt nhanh.

+ Khi $k = 1$: phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì, năng lượng phát ra không đổi.

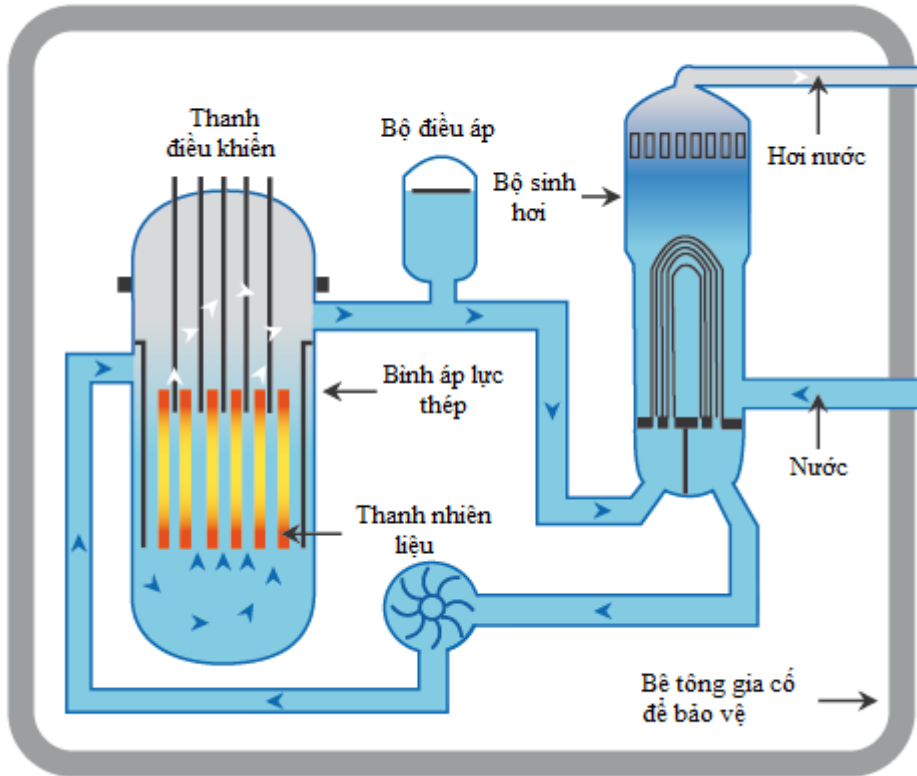
+ Khi $k > 1$: phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì, năng lượng phát ra tăng nhanh, có thể gây bùng nổ.

- Khối lượng tới hạn của ${}_{92}^{235}\text{U}$ vào cỡ 15kg, ${}_{94}^{239}\text{Pu}$ vào cỡ 5kg.

3. Phản ứng phân hạch có điều khiển

- Được thực hiện trong các lò phản ứng hạt nhân, tương ứng trường hợp $k = 1$.
- Năng lượng toả ra không đổi theo thời gian.

Pressurized Water Reactor (PWR)

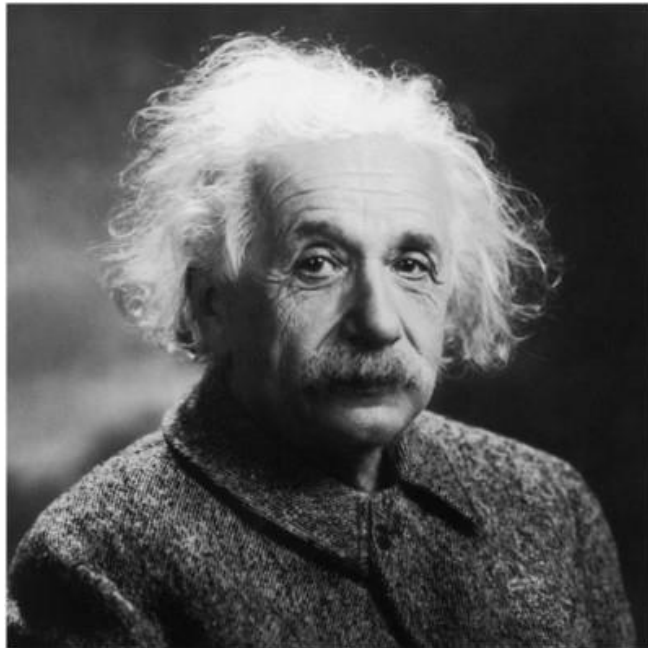




LITTLE BOY

Quả bom nguyên tử đầu tiên

Little Boy - quả bom được thả xuống Hiroshima có sức công phá khoảng 13-18 kiloton, tạo thành một cột khói hình nấm cao 6000m đồng thời giải phóng bức xạ ra không khí. Quả bom đã ngay lập tức làm thiệt mạng 80000 thường dân sống ở thành phố này.

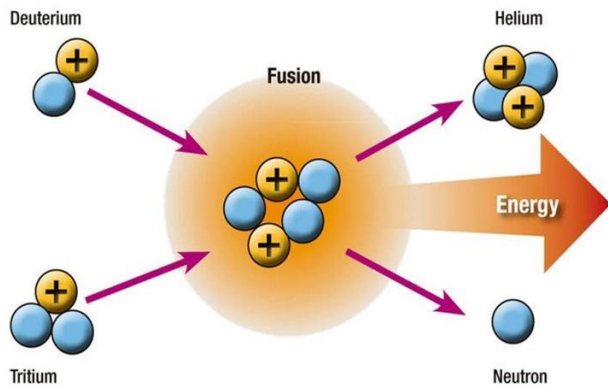


Tuần 14. Tiết 2

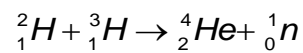
PHẢN ỨNG NHIỆT HẠCH

I. Cơ chế của phản ứng nhiệt hạch

1. Phản ứng nhiệt hạch là gì?



- Là quá trình trong đó hai hay nhiều hạt nhân nhẹ hợp lại thành một hạt nhân nặng hơn.

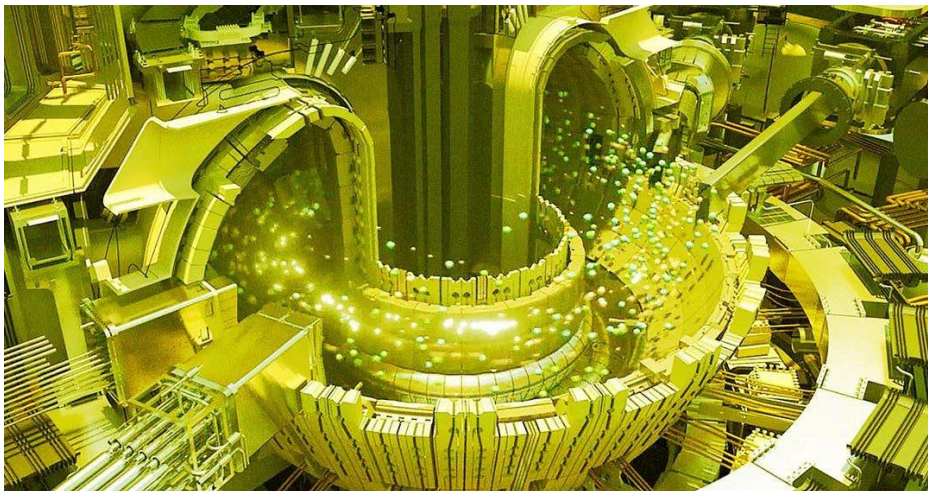


Phản ứng trên tỏa năng lượng: $Q_{\text{toà}} = 17,6\text{MeV}$

2. Điều kiện thực hiện

- Nhiệt độ đến cỡ trăm triệu độ.
- Mật độ hạt nhân trong plasma (n) phải đủ lớn.
- Thời gian duy trì trạng thái plasma (τ) phải đủ lớn.

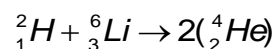
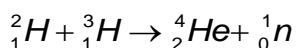
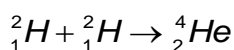
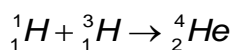
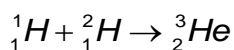
$$n\tau \geq (10^{14} \div 10^{16}) \frac{\text{s}}{\text{cm}^3}$$



II. Năng lượng nhiệt hạch

- Năng lượng toả ra bởi các phản ứng tổng hợp hạt nhân được gọi là năng lượng tổng hợp hạt nhân.

- Thực tế chỉ quan tâm đến phản ứng tổng hợp nên hêli

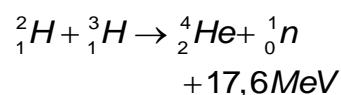


IV. Phản ứng nhiệt hạch trên Trái Đất

1. Con người đã tạo ra phản ứng tổng hợp hạt nhân khi thử bom H và đang nghiên cứu tạo ra phản ứng tổng hợp hạt nhân có điều khiển.

2. Phản ứng tổng hợp hạt nhân có điều khiển

- Hiện nay đã sử dụng đến phản ứng



- Cần tiến hành 2 việc:

a. Đưa vận tốc các hạt lên rất lớn

b. “Giảm hãm” các hạt nhân đó trong một phạm vi nhỏ hẹp để chúng có thể gặp nhau.



3. Ưu việt của năng lượng tổng hợp hạt nhân

- So với năng lượng phân hạch, năng lượng tổng hợp hạt nhân ưu việt hơn:

a. Nhiên liệu dồi dào.

b. Ưu việt về tác dụng đối với môi trường.