

A nukleáris fegyverek fizikája

Bódy Lőrinc

Az alapok

Hasadási bombák

Összerobbanás (Implosion)

Neutrongenerátorok

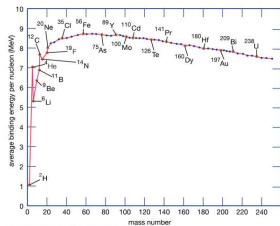
Fúziós erősítés (Boost)

Igazi termonukleáris fegyverek

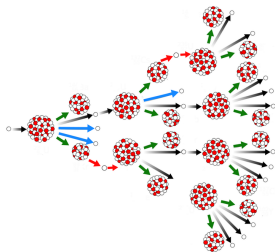
Érdekes alkalmazások

Fő forrásom: Carey Sublette: Nuclear Weapons Frequently Asked Questions

Az alapok



© 2012 Encyclopædia Britannica, Inc.



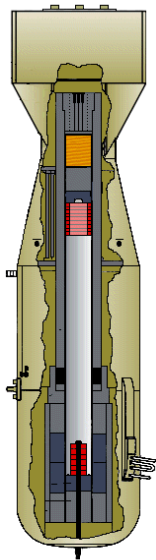
1 kilotonna TNT = 4,184 TJ

Miért nem bomba minden ellenőrizetlen láncreakció? 5

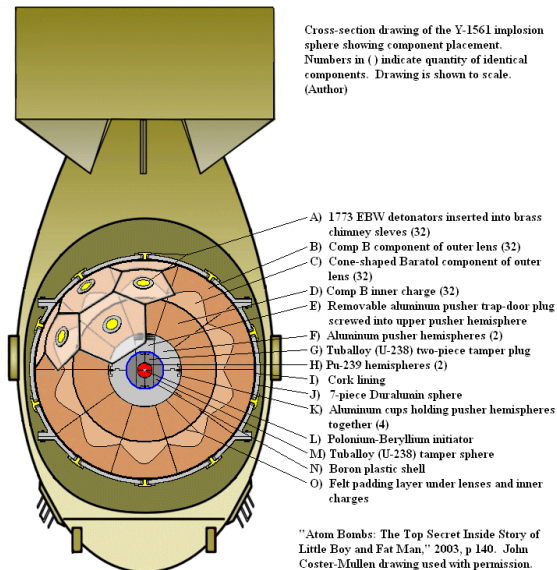


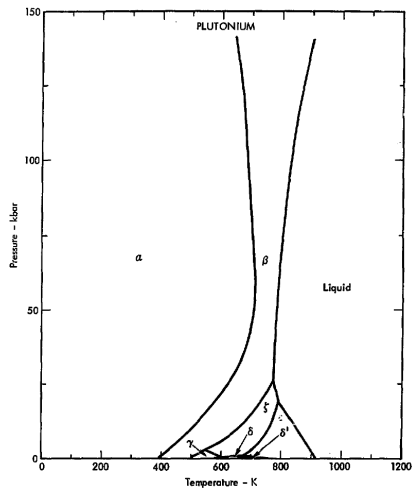
- ▶ idő két hasadás között: 10 ns (1 shake)
- ▶ Pu-239 hasadási hatáskeresztmetszet: 1.72 barn
- ▶ Szórási hatáskeresztmetszet: 5.2 barn
- ▶ A töltött hasadási termékek sokkal gyorsabban energiát vesztenek
- ▶ U-235: spontán hasadás: $0.0003 \frac{\text{neutron}}{\text{gramms}}$
- ▶ Pu-239: spontán hasadás: $0.022 \frac{\text{neutron}}{\text{gramms}}$

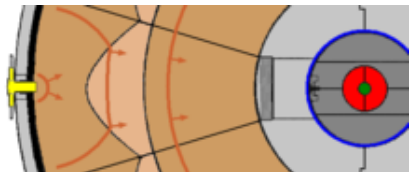
Hasadási bombák



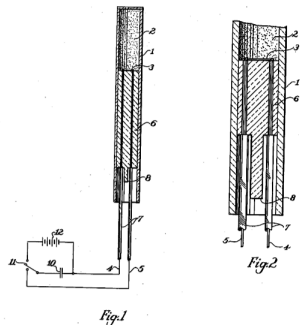
- ▶ Egyszerű
- ▶ Alacsony hatásfok
- ▶ Keskeny és hosszú
- ▶ instabil
- ▶ plutónium nem használható



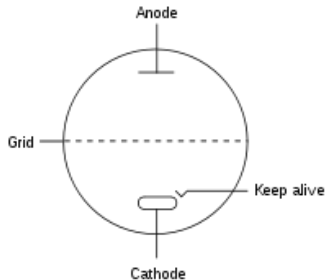




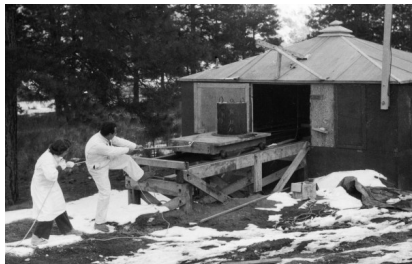
- ▶ Különböző detonációs sebességű robbanószerkek: A hullám megtörik
- ▶ Nemlineáris kölcsönhatások
- ▶ Nagyon finom megmunkálás és időzítés szükséges



Exploding Bridgewire Detonator. A vezeték először megolvad, majd elpárolog, és végül felrobban, mindezt pár mikroszekundum alatt. Nincs szükség érzékeny robbanószerre.



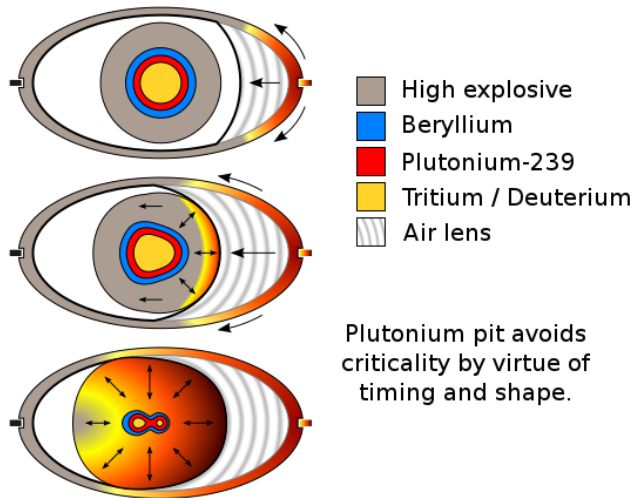
Krytron.
Gázkisüléses cső. Nagy áram, gyors kapcsolás



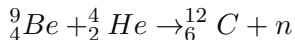
- ▶ Kadmiumgömb
összenyomásának
uniformitásának mérése
- ▶ Lantán-140: 1.6 MeV
 γ -sugárzás
- ▶ Ionizációs kamrák
- ▶ Kamera DAQ

Ha a közepét kihagyják, a lökeshullám nem csak összenyom, hanem nagy sebességre fel is gyorsítja a plutóniumot. Az azután középen vagy összeütköznek, vagy egy kisebb, belső magnak csapódik neki.

One-Point Safety Test



- ▶ Kódok, kulcsok etc...
- ▶ golyók
- ▶ lánc
- ▶ neutronforrás



Polónium 210 α -forrás, a robbanás keveri őket össze. Mivel csak 138 nap a felezési ideje, gyakran kell cserélni.

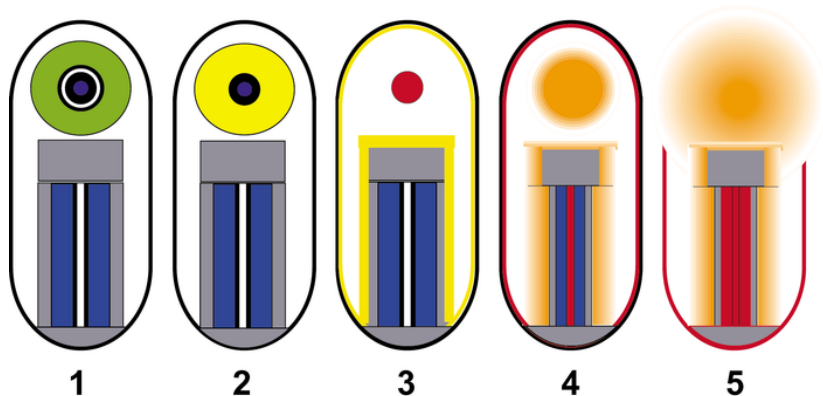
Fúziós erősítés (Boost)

- ▶ ${}^2_1D + {}^2_1D \rightarrow {}^3_2He + n + 3.2MeV$
- ▶ ${}^2_1D + {}^2_1D \rightarrow {}^3_1T + p + 4MeV$
- ▶ ${}^2_1D + {}^3_1T \rightarrow {}^4_2He + n + 17.5MeV$
- ▶ ${}^6_3Li + n \rightarrow {}^4_2He + {}^3_1T + 5.7MeV$
- ▶ ${}^7_3Li + n + 2.46MeV \rightarrow {}^4_2He + {}^3_1T$

Kezdetben Lítium-deuterid rétegekkel kísérlezték.

A trícium-befecskendezés a mag közepébe vált általánossá. Ez főképp nagyenergiás neutronokkal segít, növelve a bomba hatásfokát.

Igazi termonukleáris fegyverek



Érdekes alkalmazások

- ▶ A prompt γ -sugárzás ionizálja a levegőt.
- ▶ Ha a hatás asszimetrikus (a légkör alján vagy tetején) nagy eredő áram folyik.
- ▶ A bomba teljes energiájának csak tízezred, milliárdod része
- ▶ De nagyon rövid impulzus
- ▶ Elektronikus eszközök kiégnek az indukált áramoktól
- ▶ Fireball blackout

