

Energia nucleară



Chirilă Dorel
Ionică Robert
Dumitrescu Sorin
Clasa a- X-a B
Mai 2011

Definiția energiei

- Cuvântul **energie** (din limba greacă veche, **ἐνέργεια** (**energhia**) - activitate, "εν" având semnificația "în" și "έργον" având semnificația „lucru”) în sensul folosit în fizică, sau, mai general, în știință, tehnică și tehnologie, „energia”, „potențialul care determină schimbări”, este un concept folosit la înțelegerea și descrierea proceselor.



- Din punct de vedere științific, *energia* este o mărime care indică capacitatea unui sistem fizic de a efectua lucru mecanic când trece printr-o transformare din starea sa într-o altă stare aleasă ca stare de referință. Energia este o *funcție de stare*.
- Când un sistem fizic trece printr-o transformare, din starea sa în starea de referință, rămân în natură schimbări cu privire la poziția sa relativă și la proprietățile sistemelor fizice din exteriorul lui, adică:
 - schimbarea poziției, vitezei,
 - schimbarea stării termice,
 - schimbarea stării electrice, magnetice,
 - atât ale lui cât și ale sistemelor din exteriorul său. Efectele asupra sistemelor externe se numesc *acțiunile externe ale sistemului în cursul transformării*.

Definiția energiei nucleare

Energie dezvoltată într-o reacție nucleară de fisiune sau de fuziune sau într-o dezintegrare radioactivă.

- Termenul de **energie nucleară** este folosit în două contexte:
- La nivel microscopic, energia nucleară este energia asociată forțelor de coeziune a nucleonilor dată de *interacțiunea tare* a protonilor și neutronilor din nucleeele atomice.
- La nivel macroscopic prin *energie nucleară* se înțelege energia eliberată prin reacțiile de fuziune nucleară din stele și din bombele cu hidrogen, respectiv cea eliberată prin fisiune nucleară în bombele atomice și în aplicațiile civile (centrale nucleare).

Fisiune nucleară

- **Fisiunea** este o reacție nucleară care are drept efect ruperea nucleului în 2 (sau mai multe) fragmente de masă aproximativ egală, neutroni rapizi, radiații și energie termică.
- Elementele care fisionează cu neutroni termici, se numesc *materiale fisile*. Ex. ^{233}U , ^{235}U , ^{239}Pu , ^{241}Pu . Elementele care fisionează cu neutroni rapizi, se numesc *materiale fisiionabile* iar, cele care prin captură de neutroni se transformă în materiale fisile, sunt considerate *materiale fertile*. Ex. ^{232}Th , ^{238}U .
- Ex. fisiune ^{235}U :
- Energia de fisiune se repartizează, ca energie cinetică fragmentelor de fisiune, comportându-se ca particule cu parcurs mic. Neutronii rezultați din fisiuni se încadrează în două grupe: prompti și întârziati. Cei prompti sunt eliberați odată cu fragmentele de fisiune (FF) (chiar de către FF, după 10^{-14}s) și au energii de max. 6 MeV, energia probabilă fiind de 0,85 MeV. Simultan se emite radiația γ promptă. Neutronii întârziati sunt emiși ca produși de dezexcitare a unor nuclee care apar ca urmare a dezintegrării β^- a FF.
- **Fisiunea nucleară**, cunoscută și sub denumirea de fisiune atomică, este un proces în care nucleul unui atom se rupe în două sau mai multe nuclee mai mici, numite produși de fisiune și, în mod uzual, un număr oarecare de particule individuale. Așadar, fisiunea este o formă de transmutație elementară. Particulele individuale pot fi neutroni, fotoni (uzual sub formă de raze gamma) și alte fragmente nucleare cum ar fi particulele beta și particulele alfa. Fisiunea elementelor grele este o reacție exotermică și poate să elibereze cantități substanțiale de energie sub formă de radiații gamma și energie cinetică a fragmentelor (încălzind volumul de material în care fisiunea are loc).
- Fisiunea nucleară este folosită pentru a produce energie în centrale de putere și pentru explozii în armele nucleare. Fisiunea este utilă ca sursă de putere deoarece unele materiale, numite combustibil nuclear, pe de o parte generează neutroni ca „jucători” ai procesului de fisiune și, pe de altă parte, li se inițiază fisiunea la impactul cu (exact acești) neutroni liberi. Combustibilii nucleari pot fi utilizați în reacții nucleare în lanț auto-întreținute, care eliberează energie în cantități controlate într-un reactor nuclear sau în cantități necontrolate, foarte rapid, într-o armă nucleară.

Fuziune nucleară

- **Fuziunea nucleară** este procesul prin care două nuclee atomice reacționează pentru a forma un nou nucleu, mai greu (cu masă mai ridicată) decât nucleele inițiale. Ca urmare a fuziunii se produc și alte particule subatomice, ca de exemplu neutroni sau raze alfa (nuclee de heliu) sau beta (electroni sau pozitroni).
- Din cauză că nucleele participante în fuziune sunt încărcate electric, reacția de fuziune nucleară poate avea loc numai atunci când cele două nuclee au energie cinetică suficientă pentru a învinge potențialul electric (forțele de respingere electrică) și prin urmare se apropie suficient pentru ca forțele nucleare (care au rază de acțiune limitată) să poată rearanja nucleonii. Această condiție presupune temperaturi extrem de ridicate dacă reacția are loc într-o plasmă, sau accelerarea nucleelor în acceleratoare de particule.
- Fuziunea nucleară este sursa principală de energie în stelele active.
- Fuziunea nucleară ar putea deveni o sursă de energie practic nelimitată (și ecologică) atunci când reactoarele de fuziune (care în prezent se află în fază experimentală și nu produc încă un surplus net de energie) vor deveni viabile din punct de vedere tehnologic și economic.

Intrebuintari ale energiei nucleare

- Obținerea energiei electrice în centralele termo-electrice

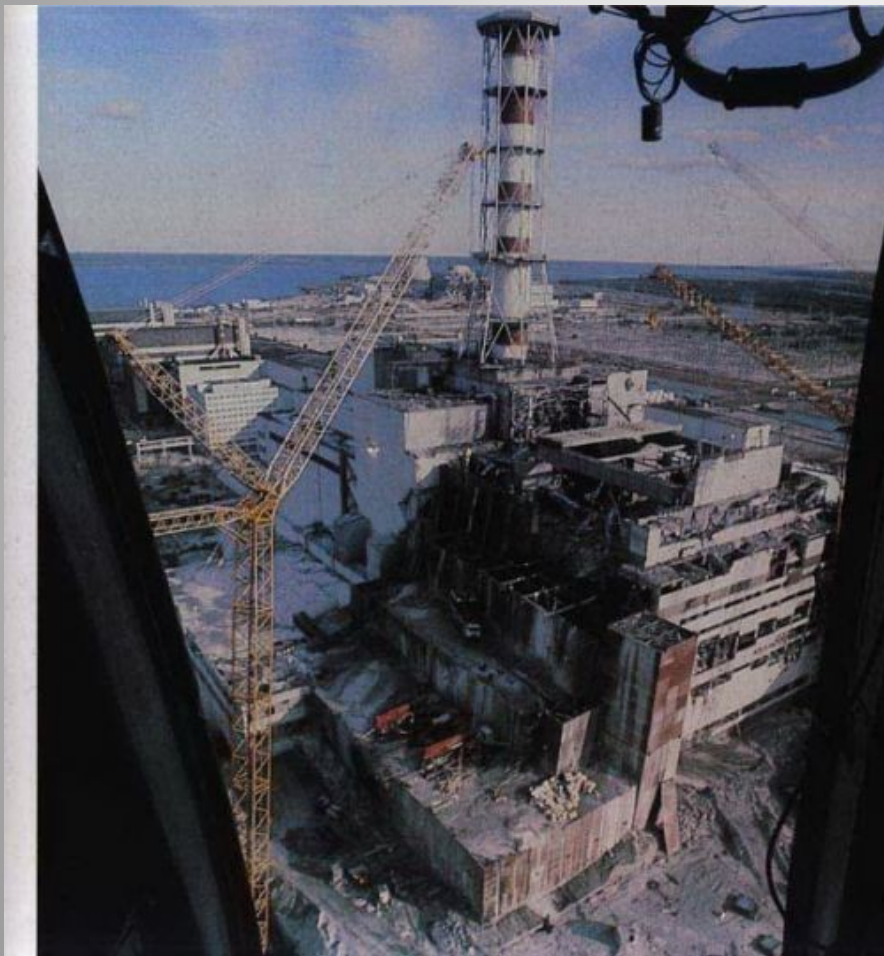
În 1990 existau 435 de centrale nucleare operationale acoperind 1% din necesarul energetic mondial.

Într-un reactor nuclear se obține căldura prin dezintegrarea atomilor radioactivi de uraniu-235. Aceasta este folosită pentru a produce abur care pune în mișcare rotorul turbinelor, generând electricitate. U-235 este un izotop relativ rar al uraniului, reprezentând doar 7% din cantitatea totală de uraniu disponibil. Restul este izotopul U-238. Un izotop este o formă a unui element identică chimic cu alți izotopi, dar cu masă atomică diferită. La fel ca și combustibilii fosili, U-235 nu va dura o veșnicie. Există un anumit tip de reactor, numit reactor de "creștere", care transformă U-238 într-un alt element radioactiv, plutoniu-239. Pu-239 poate fi utilizat pentru a genera căldura. Până acum doar șase țări au construit astfel de centrale experimentale. Dintre acestea, reactorul nuclear Phenix are cel mai mare succes. Dacă acest tip de reactor devine uzual, rezervele mondiale de uraniu ar ajunge mii de ani

Pro si contra energiei nucleare

- Energia nucleara prezinta numeroase avantaje.
- Este economica: o tona de U-235 produce mai multa energie decat 12 milioane de barili de petrol.
- Este curata in timpul folosirii si nu polueaza atmosfera.
- Din pacate exista si cateva dezavantaje. Centralele nucleare sunt foarte scumpe. Produc deseuri radioactive care trebuie sa fie depozitate sute de ani inainte de a deveni inofensive. Un accident nuclear, ca cel produs in 1986 la centrala nucleara de la Cernobal, in Ucraina, poate polua zone intinse si poate produce imbolnavirea sau chiar moartea a sute de persoane.
- Cercetarile se indreapta catre descoperirea de noi surse inepuizabile de energie. Unele dintre ele sunt deja utilizate.
- Energia eoliana (a vantului) a fost folosita de sute de ani la propulsia corabiilor si la actionarea morilor de vant. Turbinele eoliene moderne au fost construite sa poata genera electricitate. Doar in california se gasesc 15000 de asemenea turbine. Oamenii de stiinta din SUA au calculat ca intreaga cantitate de energie ar putea fi generata de vant. Energia solara este data de caldura soarelui. Captatoarele solare sub forma unor panouri pot acoperi necesarul energetic al unei case. Celulele de combustie, realizate din siliciu, sunt utilizate pentru producerea energiei in spatiul cosmic.

Cernobil



Cernobil 1986



photographybybenlovejoy.com

Cernobil anii 2000

- **Cernobîl (Cernobâl**, ucraineană *Чорнобиль / Ciornobil*, rusă *Чернобыль / Cernobîl*) este un oraș părăsit din Ucraina nordică, în regiunea Kiev, în apropiere de frontiera cu Belarus, la 51°16'N, 30°13'E.
- Orașul a fost părăsit în anul 1986 din cauza calamității nucleare de la Centrala Atomoelectrică Cernobîl, care se află la 14,5 km spre nord-vest de localitate. Centrala electrică a fost denumită după oraș și s-a aflat în raionul Cernobîl, iar localitatea și centrala n-au fost conectate direct. În timpul construirii centralei, un oraș denumit Pripiat a fost construit pentru lucrători.

- Chiar dacă orașul este în principal nelocuit, câțiva oameni trăiesc încă acolo. Case ocupate nu sunt diferite față de cele nelocuite, însă pe ele se află scrieri care declară că „proprietarul acestei case trăiește aici”. De asemenea, lucrători în patrulă și personalul administrativ al zonei de alienație sunt staționați în oraș pentru paza temporară.
- Înainte de accident, orașul a avut o populație de aproximativ 14.000 locuitori.

Accidentul nuclear de la Cernobal

- **Accidentul nuclear de la Cernobîl** a fost un accident major în Centrala Atomoelectrică Cernobîl, pe data de 26 aprilie 1986 la 01:23 noaptea, care s-a compus dintr-o explozie a centralei, urmată de contaminarea radioactivă a zonei înconjurătoare. Centrala electrică se afla la $51^{\circ}23'23''\text{N}$, $30^{\circ}5'58''\text{E}$, în apropiere de orașul părăsit Pripiat, Ucraina



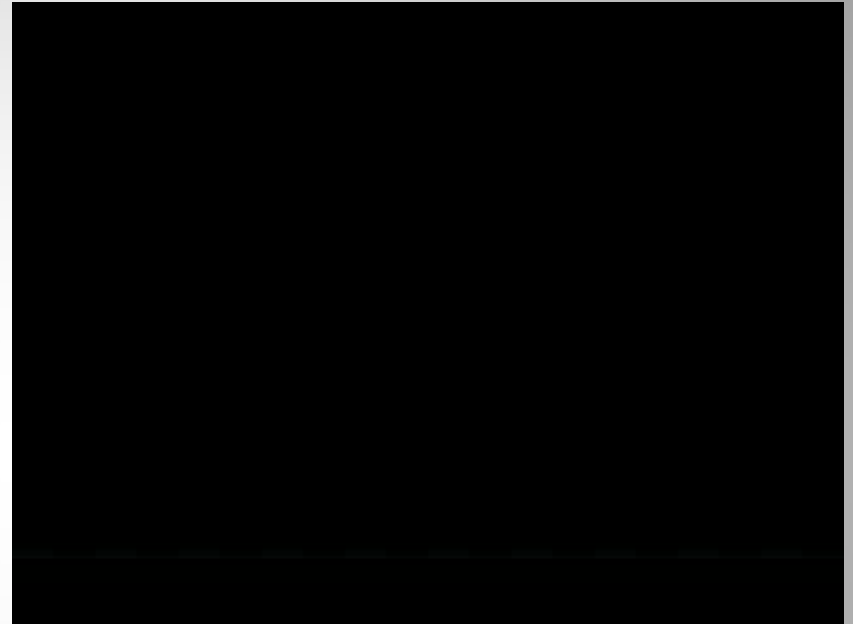
- Accidentul a pus în discuție grija pentru siguranța industriei sovietice de energie nucleară, încetinind extinderea ei pentru mulți ani și impunând guvernului sovietic să devină mai puțin secretos. Acum statele independente – Rusia, Ucraina și Belarus au fost supuse decontaminării continue și substanțiale. E dificil de estimat un număr precis al victimelor produse de evenimentele de la Cernobîl, deoarece secretizarea din timpul sovietic a îngreunat numărarea victimelor. Listele erau incomplete și ulterior autoritățile sovietice au interzis doctorilor citarea „radiație” din certificatele de deces.



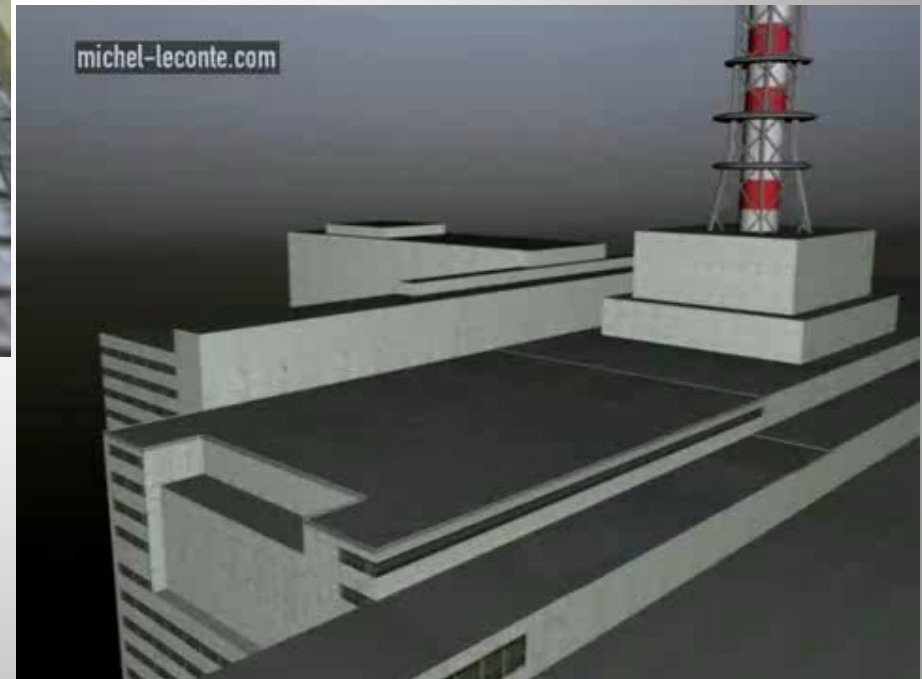
- Raportul Forului Cernobîl din anul 2005, condus de Agenția Internațională pentru Energie Atomică (AIEA) și Organizația Mondială a Sănătății (OMS), a atribuit 56 de decese directe (47 de lucrători și 9 copii cu cancer tiroidian) și a estimat că mai mult de 9.000 de persoane dintre cele aproximativ 6,6 de milioane foarte expuse pot muri din cauza unei forme de cancer. Raportul a citat 4.000 de cazuri de cancer tiroidian între copiii diagnosticați în 2002.



Mai multe informatii



Vizualizarea in 3D a exploziei de la Cernobal



Bibliografie

- <http://ro.wikipedia.org/>
- <http://www.e-scoala.ro/fizica/energie.html>
- <http://www.google.ro/imghp?hl=ro&tab=wi>
- <http://www.youtube.com/watch?v=6c0r3rBZVm0>
- http://www.youtube.com/watch?v=FrhLueO_lho&feature=related
- <http://www.youtube.com/watch?v=q2QWSAn4zjl>
- <http://www.youtube.com/watch?v=bQ7EaQi-c6k>
- http://www.youtube.com/watch?v=44_BidFITOI
- <http://www.destinatiieuropene.ro/blog/2009/04/turism-in-cernobil-la-23-de-ani-de-la-dezastru/>