Física Nuclear e de Partículas

Quinta Lista - 22/04/2003

Prof. João R. T. de Mello Neto
Instituto de Física - UFRJ

Problema 1:
a) Estime de forma aproximada a energia química numa tonelada de TNT. Pode supor que nitrogênio é o componente principal. Pense que tipo de energia é liberada numa reação química, onde ela é armazenada e quanto de energia é liberada.
b) Estime quanto urânio seria necessário para fazer uma explosão nuclear igual à energia química da explosão de 10000 toneladas de TNT (de novo, pense onde a energia é armazenada).
c) Compare os resultados do ítem acima com a energia de repouso $E = mc^2$ daquela quantidade de material. Esta é a quantidade máxima de energia que poderia ser liberada dele.

Problema 2:
O ^{127}I é absorvido no nosso corpo e se acumula na tiróide. Um acidente nuclear pode produzir ^{131}I, um isótopo cuja meia vida é de oito dias. Como diminuir o efeito do contato com esse isótopo na eventualidade de um acidente nuclear?

Problema 3:
Dois modelos de bombas nucleares foram utilizadas pelos EUA no Japão. Comente (com diagramas) como a massa crítica foi alcançada. Estime quantos Jaules foram liberados em cada explosão.

Problema 4:
Se acontece reação em cadeia num reator nuclear de fissão, por que ele não explode imediatamente? Compare o funcionamento de um reator e de uma bomba atômica.

Problema 5
Descreva como funciona o núcleo de um reator nuclear de fissão, explicando o papel do moderador e das varetas de controle. Esquematize de forma sucinta como um reator gera energia elétrica.

Problema 6
Suponha que exista um isótopo não radioativo que fosse físsil e emitisse vários neutrons quendo sofresse fissão. A fabricação de uma bomba nuclear com esse isótopo seria

muito simples pois não seriam necessário explosivos para detona-la. Por que não seriam necessários explosivos para detonar esta bomba e como ela poderia ser detonada?

Problema 7
Use seus conhecimentos de colisões clássicas para argumentar que a água (devido ao átomo de hidrogênio) é um excelente moderador.

Problema 8
O que deve acontecer se a um reator de fissão refrigerado à água superaquecer e perder água?