ETEC — Física 2 — 2º Ano GUIA — Manhã

3º Bimestre — 2026

Gabarito com Resolução

Energia Nuclear

Conteúdos: Energia nuclear e acidentes nucleares

---

1. Fissão nuclear é a divisão do núcleo de um átomo pesado (como urânio-235) em dois núcleos menores, geralmente iniciada pelo bombardeamento com nêutrons, liberando grande quantidade de energia. Fusão nuclear é o processo oposto: a união de dois núcleos leves (como isótopos de hidrogênio) para formar um núcleo mais pesado, também liberando enorme quantidade de energia (é o processo que ocorre no Sol e nas estrelas).

2. Em um reator nuclear, núcleos de urânio (ou outro combustível físsil) sofrem fissão ao serem bombardeados por nêutrons, liberando calor e mais nêutrons, que mantêm a reação em cadeia controlada. Esse calor aquece água (ou outro fluido), gerando vapor que movimenta uma turbina (energia mecânica), acoplada a um gerador elétrico, que converte a energia mecânica em energia elétrica.

3. $E = m \cdot c^2 = 10^{-6} \times (3\times10^8)^2 = 10^{-6} \times 9\times10^{16} = 9\times10^{10}$ J

4. Reação em cadeia é o processo em que os nêutrons liberados por uma fissão provocam novas fissões em outros núcleos, que liberam mais nêutrons, e assim sucessivamente, de forma autossustentada. As barras de controle, feitas de materiais que absorvem nêutrons (boro, cádmio), são inseridas ou retiradas do núcleo do reator para controlar a taxa da reação em cadeia, evitando que ela se torne descontrolada.

5. O acidente de Chernobyl ocorreu na Ucrânia (então União Soviética), em abril de 1986, durante um teste de segurança mal conduzido no reator, que levou a um aumento descontrolado de potência, explosões e incêndio, liberando grande quantidade de material radioativo na atmosfera. Entre as principais causas apontadas estão falhas de projeto do reator e erros humanos durante o teste.

6. O acidente de Fukushima ocorreu no Japão, em março de 2011, desencadeado por um grande terremoto seguido de um tsunami, que inundou os geradores de emergência responsáveis por resfriar os reatores após o desligamento automático. Sem refrigeração adequada, houve superaquecimento do combustível, fusão parcial do núcleo em alguns reatores e liberação de material radioativo.

7. Em Goiânia, em 1987, uma fonte radioativa de Césio-137, abandonada em um equipamento de radioterapia desativado, foi encontrada e violada por catadores de sucata que, sem saber do perigo, distribuíram partes do material contaminado (que emitia uma luz azulada característica) entre familiares e vizinhos, causando contaminação radioativa de várias pessoas e mortes, em um dos piores acidentes radiológicos do mundo fora de usinas nucleares.

8. Meia-vida é o tempo necessário para que a quantidade (ou atividade) de um material radioativo se reduza à metade do valor inicial: $N(t) = N_0 \cdot (1/2)^{(t/T)}$. Esse conceito é importante para avaliar os riscos de um acidente nuclear porque indica por quanto tempo uma área ou material contaminado permanecerá radioativo em níveis perigosos, orientando as medidas de isolamento, descontaminação e o tempo necessário para a área voltar a ser segura.

9. Exemplos: sistemas de resfriamento redundantes e independentes (incluindo fontes de energia de emergência); contenção física do reator (estrutura de concreto e aço que envolve o núcleo, para conter eventual liberação de material radioativo); barras de controle e sistemas de desligamento automático (SCRAM), que interrompem a reação em cadeia rapidamente em caso de anomalia.

10. Vantagem: a energia nuclear gera grande quantidade de energia elétrica de forma contínua (não depende de condições climáticas) e não emite gases de efeito estufa durante a operação normal. Desvantagem: em caso de acidente grave, os efeitos da contaminação radioativa podem ser extremamente danosos à saúde humana e ao meio ambiente, persistindo por muitos anos, além do desafio do armazenamento seguro do lixo radioativo por milhares de anos.