

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: 9º Ano _____

ESTUDANTE: _____

■ Aula 02 - 9º Ano: Magneto e o Núcleo Instável

9º Ano • A Física e os Super-Heróis • Fissão Nuclear e $E=mc^2$

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. Para erguer objetos pesados como submarinos, Magneto utiliza uma fonte de energia muito superior à alimentação humana. Segundo o guia, que energia é essa?

- A) Energia solar acumulada na pele.
- B) Energia nuclear vinda da estrutura da matéria.
- C) Energia química da queima de gorduras.
- D) Energia eólica captada por sua capa.

2. O processo de quebrar o núcleo de um átomo pesado para liberar energia é chamado de:

- A) Fusão nuclear.
- B) Combustão química.
- C) Fissão nuclear.
- D) Evaporação atômica.

3. Qual partícula subatômica funciona como o gatilho que atinge o núcleo de Urânio-235 para iniciar a fissão?

- A) Elétron.
- B) Próton.
- C) Nêutron.
- D) Fóton.

4. Na famosa fórmula de Einstein $E=mc^2$, o que a letra E representa?

- A) Eletricidade.
- B) Elétrons.
- C) Energia.
- D) Estabilidade.

5. Qual o principal isótopo de Urânio mencionado no guia como combustível para a fissão nuclear?

- A) Urânio-238.
- B) Urânio-235.
- C) Urânio-210.
- D) Urânio-100.

6. De acordo com a equação de fissão do Urânio-235, além de energia, quais elementos químicos são formados na quebra?

- A) Hidrogênio e Hélio.
- B) Ouro e Prata.
- C) Bário e Criptônio.
- D) Ferro e Níquel.

7. O que acontece com a pequena parte da massa do átomo que desaparece durante a fissão?

- A) Ela vira fumaça tóxica.
- B) Ela se transforma em energia pura.
- C) Ela é destruída e some do universo.
- D) Ela se transforma em novos nêutrons.

8. Por que Magneto não utiliza gasolina ou comida para gerar sua força magnética extrema?

- A) Porque ele é alérgico a combustíveis fósseis.
- B) Porque a densidade energética da fissão nuclear é milhões de vezes superior aos processos químicos.
- C) Porque o guia afirma que ele não possui estômago.
- D) Porque a gasolina não produz campos magnéticos.

9. Quando um átomo se divide e libera nêutrons que atingem outros átomos vizinhos, criando uma sequência de divisões, chamamos isso de:

- A) Reação alérgica.
- B) Reação em cadeia.
- C) Explosão química.
- D) Divisão celular.

10. No simulador PhET Fissão Nuclear, o que você deve disparar contra o núcleo para fazê-lo explodir?

- A) Uma luz verde.
- B) Um nêutron.
- C) Um ímã.
- D) Uma pílula de nanicolina.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIAS)

11. Na equação $E=mc^2$, a letra c representa a velocidade da luz ao quadrado. Por que esse número é tão importante na fórmula?

- A) Porque ele indica que a energia viaja devagar.
- B) Porque mostra que uma pequena quantidade de massa (m) pode gerar uma quantidade gigantesca de energia (E).
- C) Porque a luz é o combustível usado pelo Magneto.
- D) Porque sem luz não existe fissão nuclear.

12. Qual a principal diferença entre a queima de combustível em um carro e a fissão nuclear no corpo de Magneto?

- A) O carro usa eletricidade e Magneto usa fogo.
- B) O carro reorganiza moléculas (química), enquanto Magneto altera a estrutura do núcleo da matéria (nuclear).
- C) Não há diferença; ambos são processos químicos.
- D) A fissão nuclear é menos eficiente que a queima de gasolina.

13. De acordo com o guia, se Magneto não controlasse a reação em cadeia em seu corpo, o que poderia acontecer?

- A) Ele ficaria sem sono.
- B) Ele causaria uma explosão nuclear acidental.
- C) Ele perderia seus poderes para sempre.
- D) Ele se transformaria em um átomo de hidrogênio.

14. Por que o Urânio-235 é chamado de isótopo instável no contexto da aula?

- A) Porque seu núcleo se quebra facilmente ao ser atingido por um nêutron.
- B) Porque ele muda de cor o tempo todo.
- C) Porque ele flutua no ar sem ajuda de ímãs.
- D) Porque ele é um metal líquido como o mercúrio.

15. Ao observar a equação de fissão: $n + \text{U-235} \rightarrow \text{Ba-139} + \text{Kr-95} + 2n + \text{energia}$, o que acontece com os nêutrons liberados no final?

- A) Eles desaparecem imediatamente.
- B) Eles podem atingir outros núcleos de Urânio-235, continuando a reação.
- C) Eles se transformam em elétrons positivos.
- D) Eles esfriam o núcleo para evitar a explosão.

16. No simulador PhET, na aba Reação em Cadeia, o que acontece se colocarmos muitos núcleos de Urânio-235 próximos uns dos outros?

- A) Nada acontece até que o herói apareça.
- B) O disparo de um único nêutron pode desencadear a fissão de quase todos os núcleos.
- C) Os núcleos se fundem e viram uma estrela.
- D) A carga líquida torna-se negativa e o simulador trava.

17. O guia afirma que a energia de Magneto vem da Equivalência Massa-Energia. Isso significa que:

- A) Massa e energia são coisas completamente diferentes.
- B) Matéria pode ser convertida em energia e vice-versa.
- C) Objetos pesados sempre têm pouca energia.
- D) A energia nuclear não possui massa.

18. Qual o papel dos nêutrons extras liberados na fissão de um único átomo de Urânio?

- A) Eles servem para aumentar o peso do átomo.
- B) Eles são os responsáveis por manter a reação em cadeia funcionando.
- C) Eles transformam o Bário em Criptônio.
- D) Eles anulam a carga elétrica dos elétrons.

19. Comparando com a Aula 01 (Homem-Formiga), onde se localiza a energia que Magneto utiliza?

- A) No vazio da eletrosfera.
- B) Nas camadas de energia de Bohr.
- C) Concentrada no núcleo atômico denso.
- D) Nas órbitas dos elétrons.

20. Segundo o guia, por que a energia nuclear é considerada uma tecnologia CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) importante?

- A) Porque ela serve apenas para criar vilões de quadrinhos.
- B) Porque ela pode ser usada para produzir eletricidade em larga escala para as cidades.
- C) Porque ela é a única forma de luz que existe no vácuo.
- D) Porque ela substitui a necessidade de usar computadores.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIAS)

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. Se Magneto converter 1 grama de sua própria massa em energia pura usando $E=mc^2$, por que essa energia seria suficiente para erguer cidades inteiras?

- A) Porque 1 grama de Urânio pesa mais que uma cidade.
- B) Porque o valor de c^2 (velocidade da luz ao quadrado) é um número astronômico, multiplicando imensamente a pequena massa.
- C) Porque a energia nuclear anula a gravidade da Terra.
- D) Porque Magneto usa ímãs para dobrar a velocidade da luz.

22. Analise a afirmação: Na fissão nuclear, a soma das massas dos produtos (Bário, Criptônio e nêutrons) é ligeiramente menor que a massa do reagente inicial (Urânio). De onde veio a energia liberada?

- A) Do calor do ambiente que entrou no átomo.
- B) Da massa que sumiu, convertida em energia segundo Einstein.
- C) Dos elétrons que foram destruídos na explosão.
- D) Da eletricidade estática acumulada no laboratório.

23. Por que uma usina nuclear precisa de barras de controle para absorver nêutrons, e como isso se aplicaria ao corpo de Magneto?

- A) Para aumentar a explosão e gerar mais poder.
- B) Para capturar nêutrons em excesso e impedir que a reação em cadeia se torne descontrolada e perigosa.
- C) Para transformar o Urânio em chumbo e acabar com a radiação.
- D) Para manter os átomos aquecidos durante a noite.

24. Qual a principal diferença física entre a Fissão Nuclear (estudada com Magneto) e a Fusão Nuclear (que ocorre no Sol)?

- A) Fissão é a união de núcleos; Fusão é a quebra.
- B) Fissão é a quebra de núcleos pesados; Fusão é a união de núcleos leves (como Hidrogênio).
- C) Apenas a fissão produz energia; a fusão consome energia.
- D) Magneto usa fusão e o Homem-Formiga usa fissão.

25. O guia menciona que Magneto é milhões de vezes mais eficiente que um carro a gasolina. Se um carro precisa de 50 litros de gasolina para viajar 500 km, o que Magneto precisaria para fazer o mesmo usando fissão?

- A) 500 kg de Urânio.
- B) Uma quantidade microscópica de massa atômica.
- C) 50 litros de água radioativa.
- D) Milhões de nêutrons capturados do ar.

26. Do ponto de vista biológico, por que o guia discute o corpo de Magneto como uma bateria?

- A) Porque ele precisa ser ligado na tomada toda noite.
- B) Porque ele armazena energia potencial na estrutura da matéria para ser convertida em trabalho (força magnética) quando necessário.
- C) Porque o sangue dele é feito de ácido de bateria.
- D) Porque ele atrai raios durante tempestades.

27. Se um átomo de Urânio-235 sofre fissão e libera 2 nêutrons, e cada um desses nêutrons atinge outro átomo de Urânio, quantos átomos terão sofrido fissão após 3 gerações de reações?

- A) 3 átomos.
- B) 4 átomos.
- C) 7 átomos (1 da primeira, 2 da segunda e 4 da terceira geração).
- D) 100 átomos.

28. No debate CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), qual é o maior risco ambiental de uma usina nuclear comparado a Magneto?

- A) A produção de fumaça preta que causa efeito estufa.
- B) A geração de lixo radioativo que precisa de armazenamento seguro por milhares de anos.
- C) O risco de a usina atrair vilões magnéticos.
- D) O esgotamento de todo o oxigênio do planeta.

29. Por que a equivalência massa-energia é fundamental para entender a origem do Universo e das estrelas, além dos poderes do Magneto?

- A) Porque explica como a luz do Sol é criada a partir da transformação de massa.
- B) Porque prova que o Universo é feito de ímãs gigantes.
- C) Porque mostra que as estrelas são feitas de gasolina nuclear.
- D) Porque sem essa lei a velocidade da luz seria zero.

30. Ao usar o simulador PhET, você percebe que o núcleo de Urânio fica instável (balançando) logo após absorver o nêutron. O que isso representa fisicamente?

- A) O núcleo está tentando esfriar.
- B) A energia extra do nêutron superou as forças que mantinham o núcleo unido, levando à sua ruptura.
- C) O átomo está com fome de elétrons.
- D) O núcleo está se transformando em uma onda sonora.

1. B — Guia sugere que força de Magneto vem da fissão nuclear atômica.
2. C — Fissão é termo técnico para divisão/quebra do núcleo atômico.
3. C — Um nêutron lento inicia instabilidade no núcleo de Urânio-235.
4. C — Na física de Einstein, E é energia resultante da massa convertida.
5. B — Urânio-235 é isótopo físsil padrão usado em reatores e citado no texto.
6. C — Quebra do Urânio gera núcleos menores de Bário e Criptônio.
7. B — Massa não some; ela muda de forma, tornando-se energia pura.
8. B — Reações nucleares liberam milhões de vezes mais energia por grama que reações químicas.
9. B — Reação em cadeia ocorre quando produtos de uma fissão iniciam novas fissões.
10. B — No PhET, nêutron é projétil que inicia simulação de fissão.
11. B — Como velocidade da luz é enorme, seu quadrado gera fator multiplicador colossal.
12. B — Química envolve eletrosfera; Nuclear envolve núcleo.
13. B — Sem controle, liberação de energia seria instantânea e catastrófica (explosão).
14. A — Instabilidade nuclear significa que átomo quer se dividir para atingir estado menor.
15. B — Esses nêutrons são veículos que mantêm reação em cadeia em funcionamento.
16. B — Proximidade permite que nêutrons de um núcleo atinjam outros rapidamente.
17. B — Massa e energia são faces da mesma moeda segundo relatividade.
18. B — Sem esses nêutrons extras, reação pararia no primeiro átomo.
19. C — Diferente de Bohr/Thomson que focam na eletrosfera, fissão ocorre no núcleo.
20. B — Guia destaca uso civil da energia nuclear para gerar eletricidade.
21. B — Matematicamente, $E=0,001\text{kg}\times(3\times 10^8)^2$ resulta em número gigante de Joules.
22. B — Defeito de massa é fonte exata da energia liberada na fissão.
23. B — Controle da população de nêutrons é o que diferencia reator de bomba.
24. B — Fissão quebra átomos grandes; Fusão une átomos pequenos (como no Sol).
25. B — Densidade nuclear é tão alta que miligramas de Urânio equivalem a toneladas de combustível.
26. B — Termo bateria ilustra armazenamento e conversão de energia.
27. C — É crescimento geométrico: $1+2+4=7$ átomos fissionados no total.
28. B — Lixo nuclear emite radiação perigosa por longos períodos e é maior desafio ambiental.
29. A — Brilho das estrelas é exemplo supremo de massa virando energia no Universo.
30. B — Oscilação representa energia cinética do nêutron rompendo tensão superficial do núcleo.