

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: _____

ESTUDANTE: _____

■ Aula 08: Chapolin e o Mundo Atômico - O Vazio da Matéria

ATIVIDADE DE FÍSICA MODERNA - ESTRUTURA ATÔMICA

■ I. APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. Ao tomar as "Pílulas de Nanicolina", o Chapolin Colorado encolhe a um nível onde pode observar a estrutura íntima da matéria. Segundo o modelo de Rutherford-Bohr trabalhado no guia, como é a estrutura básica de um átomo?

- a) Uma esfera sólida e maciça, como uma bola de bilhar.
- b) Um núcleo minúsculo cercado por uma imensa eletrosfera onde ficam os elétrons.
- c) Uma massa gelatinosa com cargas positivas e negativas espalhadas.
- d) Um cubo de energia pura sem divisões internas.
- e) Um vazio absoluto sem nenhuma partícula física.

2. Na analogia do "Estádio de Futebol" utilizada para explicar a escala atômica, se o núcleo do átomo fosse uma formiga no centro do campo, onde estariam os elétrons?

- a) No pescoço da formiga.
- b) Na marca do pênalti.
- c) Nas arquibancadas do estádio.
- d) Fora do planeta Terra.
- e) Colados ao núcleo para não caírem.

3. Qual é a porcentagem aproximada de "espaço vazio" em um átomo de hidrogênio, conforme os dados apresentados no guia?

- a) 10%
- b) 50%
- c) 75%
- d) 90%
- e) 99,99%

4. Onde está concentrada a maior parte da massa de um átomo?

- a) Na eletrosfera.
- b) No espaço vazio entre as partículas.
- c) No núcleo.
- d) Nos elétrons.
- e) A massa é distribuída igualmente por todo o volume do átomo.

5. Por que o Chapolin, ao encolher, perceberia que a matéria não é tão "sólida" quanto parece no nosso dia a dia?

- a) Porque os átomos são feitos de fumaça.
- b) Porque existe uma distância colossal entre o núcleo e os elétrons.
- c) Porque os átomos derretem quando o herói se aproxima.
- d) Porque a luz não consegue iluminar os átomos.
- e) Porque os elétrons são maiores que o núcleo.

6. De acordo com o guia, o átomo é frequentemente comparado a qual sistema para facilitar a compreensão de suas órbitas?

- a) Sistema circulatório.
- b) Sistema solar em miniatura.
- c) Sistema de engrenagens de um relógio.
- d) Sistema de ondas de rádio.
- e) Sistema de camadas de uma cebola.

7. O herói Homem-Formiga é citado no material para ilustrar o conceito de:

- a) Velocidade da luz.
- b) Viagem no tempo.
- c) Escalas de redução da matéria e o mundo quântico.
- d) Criação de energia a partir do sol.
- e) Atravessar paredes usando magnetismo.

8. O que compõe a "eletrosfera" de um átomo?

- a) Prótons e nêutrons.
- b) Apenas o vácuo absoluto.
- c) Elétrons que orbitam o núcleo a grandes distâncias.
- d) O coração do super-herói.
- e) Uma casca de metal indestrutível.

9. Se o Chapolin encolhesse ao tamanho de um núcleo atômico, o que ele encontraria no centro do átomo?

- a) Apenas espaço vazio.
- b) Prótons e nêutrons aglomerados.
- c) Uma pílula de nanicolina gigante.
- d) Luz infravermelha.
- e) Pequenas cordas de violão.

10. A sensação de "toque" ou solidez de um objeto (como uma parede) é causada por:

- a) Contato real entre os núcleos dos átomos.
- b) Repulsão eletromagnética entre as nuvens de elétrons.
- c) Atração gravitacional extrema.
- d) Pressão do ar entre os dedos.
- e) O objeto ser totalmente preenchido por matéria sólida.

■ II. TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIAS)

11. Se o núcleo de um átomo fosse desenhado com 1 cm de diâmetro, a quantos metros de distância estariam os elétrons, seguindo a escala de proporção do guia?

- a) 10 metros.
- b) 100 metros.
- c) 1.000 metros (1 km).
- d) 10.000 metros (10 km).
- e) Eles estariam a apenas 2 cm.

12. O guia afirma que, se retirássemos todo o espaço vazio de todos os seres humanos da Terra, a humanidade inteira caberia no volume de:

- a) Um estádio de futebol.
- b) Uma maçã.
- c) Uma montanha.
- d) Um grão de areia.
- e) Um oceano.

13. No simulador "Construa um Átomo", ao adicionarmos prótons e nêutrons no centro e elétrons nas órbitas, percebemos que o simulador não mostra a escala real porque:

- a) O núcleo é grande demais para a tela.
- b) O elétron teria que estar a quilômetros de distância do computador se o núcleo fosse visível.
- c) O simulador não possui cores para os elétrons.
- d) A gravidade impediria o funcionamento do programa.
- e) O elétron é mais pesado que o núcleo no simulador.

14. Uma colher de chá de matéria de uma "Estrela de Nêutrons" pesaria bilhões de toneladas. Isso ocorre porque nesse astro:

- a) A gravidade da estrela atrai o peso da colher.
- b) O "vazio" atômico foi colapsado, aproximando os núcleos de forma extrema.
- c) A estrela é feita de chumbo puro e sólido.
- d) A matéria se transforma em luz líquida.
- e) O Chapolin usou sua corneta para aumentar a massa.

15. Se o Chapolin Colorado mantivesse seus 80 kg mas encolhesse para apenas 1,80 cm de altura, sua densidade seria de aproximadamente 226,4 kg/cm³. Esse valor o tornaria:

- a) Mais leve que o ar.
- b) Tão denso quanto a água.
- c) Mais denso que muitas estrelas conhecidas.
- d) Invisível aos olhos humanos.
- e) Tão resistente quanto o Superman.

16. Qual a razão matemática entre o tamanho de um átomo e o seu núcleo?

- a) O átomo é o dobro do tamanho do núcleo.
- b) O átomo é de 10 mil a 100 mil vezes maior que seu núcleo.
- c) O núcleo é maior que o átomo.
- d) São exatamente do mesmo tamanho.
- e) O átomo é 10 vezes menor que o núcleo.

17. Do ponto de vista da física moderna, o que impede o Chapolin de atravessar uma parede, já que ambos são feitos majoritariamente de vazio?

- a) A massa dos núcleos é grande demais.
- b) A repulsão eletromagnética entre as eletrosferas dos átomos do herói e da parede.
- c) A velocidade da luz impede o contato.
- d) O tempo para de passar dentro da parede.
- e) A força nuclear forte puxa o herói para trás.

18. Segundo a Teoria das Cordas mencionada no final da aula, os quarks e elétrons seriam, em um nível ainda mais profundo:

- a) Partículas de poeira cósmica.
- b) Filamentos de energia vibrantes.
- c) Pontos fixos e imutáveis.
- d) Bolinhas de metal microscópicas.
- e) Pequenos ímãs circulares.

19. Se o Chapolin eliminasse apenas a distância entre os átomos (espaço intermolecular), mas mantivesse o espaço vazio dentro de cada átomo, ele:

- a) Ficaria do tamanho de uma maçã.
- b) Reduziria seu tamanho de forma significativa, mas ainda seria muito maior do que se colapsasse o núcleo.
- c) Desapareceria completamente.
- d) Tornar-se-ia um buraco negro.
- e) Ficaria mais alto que um prédio.

20. O modelo de Rutherford comparava o átomo ao sistema solar. Nesse modelo, o Sol seria o correspondente ao _____ e os planetas aos _____.

- a) Elétron / Núcleo.
- b) Núcleo / Elétrons.
- c) Vazio / Prótons.
- d) Super-herói / Vilões.
- e) Espaço / Estrelas.

■ III. DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS - ENEM)

21. O modelo atômico de Rutherford, proposto em 1911, foi revolucionário ao indicar que a matéria não é contínua. Ao bombardear uma fina folha de ouro com partículas alfa, ele observou que a maioria passava direto. Esse experimento prova que:

- a) O ouro é um metal líquido em nível atômico.
- b) O átomo possui grandes espaços vazios e um núcleo denso e carregado.
- c) Os elétrons são tão grandes que barram as partículas.
- d) A folha de ouro não possuía átomos em sua estrutura.
- e) As partículas alfa são imunes à matéria sólida.

22. Estrelas de Nêutrons representam o limite da compressão da matéria no universo. Sobre esse estado físico, conforme discutido na Aula 08, é correto afirmar:

- a) Elas são feitas de gases rarefeitos.
- b) Elas ocorrem quando o vazio atômico entre núcleo e eletrosfera é eliminado, resultando em densidades inimagináveis.
- c) Elas possuem a mesma densidade da Terra, mas com mais brilho.
- d) São portais de teletransporte para o Chapolin.
- e) Elas perdem toda a sua massa ao colapsarem o vazio atômico.

23. O paradoxo da "Nanicolina" questiona: se o Chapolin encolhe, para onde vai sua massa? Se ele mantiver a massa original em um volume reduzido, ele se tornaria um objeto de alta periculosidade física porque:

- a) Ele ficaria muito leve e voaria para longe.
- b) Sua densidade extrema poderia romper o chão ou atrair objetos por gravidade.
- c) Ele se transformaria em luz pura e cegaria os vilões.
- d) Ele perderia a capacidade de se mover no vácuo.
- e) Seus átomos explodiriam por falta de espaço.

24. Ao tentarmos atravessar uma parede, a "força" que sentimos impedindo o movimento é, em última análise, de natureza:

- a) Gravitacional, pois a parede nos atrai.
- b) Elétrica, devido à interação de campos de mesma carga.
- c) Nuclear, pois os núcleos se chocam.
- d) Térmica, causada pelo atrito.
- e) Mística, sem explicação científica.

25. A frase "somos feitos de 99,9% de vazio" pode levar ao erro de achar que não existimos fisicamente. A explicação correta para nossa existência sólida é que:

- a) O vazio é preenchido por ar comprimido.
- b) O vazio é sustentado por campos de força (eletromagnéticos) que mantêm a estrutura unida e rígida.
- c) Nossa mente cria a ilusão da matéria para nos proteger.
- d) Os elétrons se movem tão rápido que preenchem todo o espaço como um ventilador ligado.
- e) Na verdade, a ciência ainda não sabe por que somos sólidos.

26. Se comprimíssemos a Lua até que o vazio de seus átomos fosse eliminado, ela teria o tamanho aproximado de:

- a) Um grão de areia ou uma bola de gude (segundo a lógica da maçã para a humanidade).
- b) Continuaria do mesmo tamanho, pois a massa é a mesma.
- c) Ficaria maior que o Sol.
- d) Transformar-se-ia em um buraco de minhoca.
- e) Desapareceria por completo.

27. A Teoria das Cordas sugere que no nível mais fundamental da matéria não há partículas pontuais, mas vibrações. Isso implica que o encolhimento do Chapolin teria um limite final no nível das:

- a) Moléculas de água.
- b) Células humanas.
- c) Cordas vibrantes fundamentais.
- d) Galáxias distantes.
- e) Ondas de rádio FM.

28. O debate sobre o Visão (herói que atravessa paredes) relaciona-se com a Aula 08 no sentido de que ele precisaria:

- a) Aumentar sua massa ao infinito.
- b) Controlar a repulsão eletromagnética entre seus átomos e os da parede para permitir o entrelaçamento espacial.
- c) Tornar-se um buraco negro.
- d) Viajar no tempo para antes da parede ser construída.
- e) Diminuir sua temperatura até o zero absoluto.

29. O "Dilema da Densidade" nas pílulas do herói mostra que a física das histórias em quadrinhos muitas vezes ignora:

- a) A cor das partículas.
- b) A conservação da massa e a relação entre volume e densidade.
- c) O nome dos elementos químicos.
- d) A luz solar.
- e) A velocidade do som.

30. Qual a principal conclusão pedagógica da Aula 08 sobre a natureza da matéria?

- a) O universo é maciço e sem espaços.
- b) A solidez é uma percepção sensorial causada por forças de interação, e não pelo preenchimento total do espaço.
- c) Não existem átomos, apenas energia.
- d) O Chapolin é mais poderoso que o Superman.
- e) O vazio atômico é perigoso e deve ser evitado.

1. B — Guia descreve átomo como tendo núcleo minúsculo e eletrosfera imensa.
2. C — Na analogia do estádio, elétrons são as formiguinhas nas arquibancadas.
3. E — Hidrogênio é composto por 99,999...% de vazio.
4. C — Núcleo concentra quase toda massa atômica.
5. B — Vazio atômico é regra, com distâncias enormes entre componentes.
6. B — Analogia clássica do sistema solar em miniatura.
7. C — Herói é usado para discutir mundo subatômico e escalas.
8. C — Região onde elétrons orbitam o núcleo.
9. B — Prótons e nêutrons formam centro denso.
10. B — É repulsão entre cargas negativas (elétrons) que gera bloqueio do toque.
11. C — Se núcleo tem 1cm, eletrosfera estaria a cerca de 1.000m.
12. B — Curiosidade científica: humanidade caberia em uma maçã.
13. B — Impossibilidade de escala visual em telas comuns.
14. B — Estrelas de nêutrons são resultado do colapso do vazio atômico.
15. C — Cálculo de densidade extrema comparável a astros compactos.
16. B — Átomo é de 10 mil a 100 mil vezes maior que seu núcleo.
17. B — Repulsão eletromagnética entre nuvens de elétrons.
18. B — Visão da Teoria das Cordas sobre partículas fundamentais.
19. B — Reduziria volume externo, mas átomo individual ainda teria seu vazio interno.
20. B — Núcleo no centro (Sol) e elétrons orbitando (planetas).
21. B — Conclusão clássica do experimento da folha de ouro de Rutherford.
22. B — Definição de densidade crítica e colapso do vazio.
23. B — Consequências físicas de massa de 80kg em volume minúsculo.
24. B — Interação elétrica entre eletrosferas repelentes.
25. B — Vazio é preenchido por campos de força que dão estrutura.
26. A — Proporção de compressão extrema de corpos celestes.
27. C — Limite de divisibilidade/redução na Teoria das Cordas.
28. B — Explicação física teórica para intangibilidade (ENEM).
29. B — Crítica científica às pílulas de nanicolina sob ótica da densidade.
30. B — Síntese do conceito de solidez na física moderna.