

ESCOLA: _____	DATA: ____/____/____
PROFESSOR(A): _____	TURMA: _____
ESTUDANTE: _____	

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

ATIVIDADE DE FÍSICA MODERNA - ESTRUTURA ATÔMICA

■ 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) Uma massa gelatinosa com cargas positivas e negativas espalhadas.
- C) Um cubo de energia pura sem divisões internas.
- D) Um núcleo minúsculo cercado por uma imensa eletrosfera onde ficam os elétrons.
- 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) Fora do planeta Terra.
- D) Nas arquibancadas do estádio.
- 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) 99,99%
- D) 75%
- E) 90%

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

- A) No núcleo.
- B) Na eletrosfera.
- C) No espaço vazio entre as partículas.
- 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 os átomos derretem quando o herói se aproxima.
- C) Porque a luz não consegue iluminar os átomos.
- D) Porque os elétrons são maiores que o núcleo.
- E) Porque existe uma distância colossal entre o núcleo e os elétrons.

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 de engrenagens de um relógio.
- C) Sistema solar em miniatura.
- 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) Criação de energia a partir do sol.
- D) Atravessar paredes usando magnetismo.
- E) Escalas de redução da matéria e o mundo quântico.

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

- A) Prótons e nêutrons.
- B) Elétrons que orbitam o núcleo a grandes distâncias.
- C) Apenas o vácuo absoluto.
- 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) Prótons e nêutrons aglomerados.
- B) Apenas espaço vazio.
- 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.

■ 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) 10.000 metros (10 km).
- D) Eles estariam a apenas 2 cm.
- E) 1.000 metros (1 km).

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 montanha.
- C) Um grão de areia.
- D) Uma maçã.
- 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 simulador não possui cores para os elétrons.
- C) O elétron teria que estar a quilômetros de distância do computador se o núcleo fosse visível.
- 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) O "vazio" atômico foi colapsado, aproximando os núcleos de forma extrema.
- B) A gravidade da estrela atrai o peso da colher.
- 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) Mais denso que muitas estrelas conhecidas.
- C) Tão denso quanto a água.
- 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 núcleo é maior que o átomo.
- C) O átomo é de 10 mil a 100 mil vezes maior que seu núcleo.
- 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) Pontos fixos e imutáveis.
- C) Bolinhas de metal microscópicas.
- D) Filamentos de energia vibrantes.
- 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) Reduziria seu tamanho de forma significativa, mas ainda seria muito maior do que se colapsasse o núcleo.
- B) Ficaria do tamanho de uma maçã.
- 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) Vazio / Prótons.
- C) Super-herói / Vilões.
- D) Espaço / Estrelas.
- E) Núcleo / Elétrons.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

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 possuem a mesma densidade da Terra, mas com mais brilho.
- C) Elas ocorrem quando o vazio atômico entre núcleo e eletrosfera é eliminado, resultando em densidades inimagináveis.
- 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) Ele se transformaria em luz pura e cegaria os vilões.
- C) Ele perderia a capacidade de se mover no vácuo.
- D) Sua densidade extrema poderia romper o chão ou atrair objetos por gravidade.
- 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) Nuclear, pois os núcleos se chocam.
- C) Térmica, causada pelo atrito.
- D) Elétrica, devido à interação de campos de mesma carga.
- 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) Nossa mente cria a ilusão da matéria para nos proteger.
- C) Os elétrons se movem tão rápido que preenchem todo o espaço como um ventilador ligado.
- D) Na verdade, a ciência ainda não sabe por que somos sólidos.
- E) O vazio é sustentado por campos de força (eletromagnéticos) que mantêm a estrutura unida e rígida.

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

- A) Continuaría do mesmo tamanho, pois a massa é a mesma.
- B) Um grão de areia ou uma bola de gude (seguindo a lógica da maçã para a humanidade).
- 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) Galáxias distantes.
- D) Ondas de rádio FM.
- E) Cordas vibrantes fundamentais.

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