**Descrição à Simulação Interativa**

Simulações interativas são ferramentas poderosas para ensinar fenômenos físicos através de simuladores com uso de computador. O projeto PhETTM da Universidade do Colorado é um dos mais conhecidos devido aos mais de 90 milhões de simulações distribuídas pelo mundo.

As simulações interativas abordam temas das disciplinas de Física, Biologia, Química, Ciências da Terra e Matemática nos níveis primário, fundamental, médio e superior. Todas as simulações desenvolvidas são distribuídas gratuitamente e construídas através de pesquisas baseadas no trabalho coletivo entre professores de física, biologia, matemática e química com professores da área de pesquisa em educação. As simulações permitem aos alunos fazerem conexões entre os fenômenos da vida real e a ciência básica, aprofundando a sua compreensão e apreciação do fenômeno físico.

Para ajudar os alunos a compreender conceitos visuais, as simulações PhET animam o que é invisível ao olho através do uso de gráficos e controles intuitivos, tais como a exploração quantitativa, as simulações também oferecem instrumentos de medição, incluindo réguas, cronômetros, voltímetros e termômetros. À medida que o usuário manipula essas ferramentas interativas, as respostas são imediatamente animadas, assim ilustrando efetivamente as relações de causa e efeito, bem como várias apresentações relacionadas (movimento dos objetos, gráficos, leitura de números, etc). Na página seguinte você encontrará um manual explicativo sobre como ter acesso a página onde se encontram todas as simulações desenvolvidas pelo grupo na Universidade do Colorado, em Boulder.

**Como ter acesso às simulações?**

As simulações interativas se encontram no endereço eletrônico http://phet.colorado.edu/pt\_BR/. A página inicial apresenta informações básicas sobre a estrutura do site. A figura abaixo representa a interface que o usuário encontrará durante o acesso.

Figura 1. Interface de entrada ao PhET Interactive Simulations.

Para que o usuário tenha acesso às simulações interativas disponibilizadas pelo endereço eletrônico é necessário clicar em **Comece Já**.



Figura 2. Interface principal do PhET Interactive Simulations.

**ATIVIDADES INVESTIGATIVAS**

**PARTE I: Análise Estrutural da Interface Principal**

Observando a estrutura abaixo indique o nome da cada parte da interface e sua função principal:

1.
2.
3.
4.
5.

**PARTE II: Análise Investigativa da Interface Principal**

1. A seção **Atoms & Molecules** apresenta alguns símbolos de elementos químicos. Quais são as substâncias químicas exploradas nesta simulação?
2. A seção **Change State** apresenta três ícones para que você escolha um dos estados físicos. Selecione um por um e explique quais as diferenças observadas na escolha.
3. Escolha a substância **Neon**. Agora escolha o ícone **Solid**. Anote o valor de temperatura registrado no termômetro. Anote as temperaturas quando clicar o ícone **Liquid** e **Gas**.
4. Preencha a tabela abaixo com os valores de temperatura registrado no termômetro. Realize os mesmos procedimentos do **exercício 3.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Change State** | **Neon** | **Argon** | **Oxygen** | **Water** |
| **Solid** |  |  |  |  |
| **Liquid** |  |  |  |  |
| **Gas** |  |  |  |  |

1. Selecione a substância **Water.** Escolha o estado físico **Solid**. Observe as moléculas de água. Elas apresentam alguma configuração geométrica? Qual?
2. Selecione a substância **Water.** Escolha o estado físico **Solid**. Utilize o dispositivo de aquecimento. Clique no dispositivo e desça-o até **Cool**. Observe o que acontece com as moléculas quando o valor da temperatura chegar a **0 K**. O que aconteceu com as moléculas? Por que isso aconteceu?
3. Selecione a substância **Water.** Escolha o estado físico **Solid**. Utilize o dispositivo de aquecimento. Clique no dispositivo e desça-o até **Heat**. Observe o que acontece com as moléculas quando o valor da temperatura chegar a **280 K**. O que aconteceu com as moléculas? Por que isso aconteceu?
4. Observe o que acontece com as moléculas quando o valor da temperatura chegar a **390 K**. O que aconteceu com as moléculas? Isso lembra algum estado físico?
5. Observe o que acontece com as moléculas quando o valor da temperatura chegar a **830 K**. O que aconteceu com as moléculas? Isso lembra algum estado físico?
6. Agora faça ao contrário. Utilize o dispositivo de aquecimento. Clique no dispositivo e desça-o até **Cool**. Observe o que acontece com as moléculas quando o valor da temperatura chegar a **390 K**. O que aconteceu com as moléculas? Por que isso aconteceu?
7. Observe o que acontece com as moléculas quando o valor da temperatura chegar a **280 K**. O que aconteceu com as moléculas? Por que isso aconteceu?
8. Observe o que acontece com as moléculas quando o valor da temperatura chegar a **0 K**. O que aconteceu com as moléculas? Por que isso aconteceu?
9. Através das observações feitas, elabore uma explicação sobre a influência da quantidade de calor (temperatura) na organização das moléculas para os estados físicos.

**PARTE III: Análise Estrutural da Interface Secundária**

Observando a estrutura abaixo indique o nome da cada parte da interface e sua função principal:

1.
2.
3.
4.
5.

**PARTE IV: Análise Investigativa da Interface Secundária**

1. Utilize a bomba de ar para bombear **Neônio** para o sistema fechado. O que acontece com os átomos deste elemento dentro do sistema?
2. No recipiente de aquecimento arraste o dispositivo até **Cool**. Faça o termômetro atingir 0 K. O que acontece com os átomos do elemento químico? Descreva por que isso aconteceu.
3. Agora, você deve arrastar o dispositivo até **Heat**. Espere o sistema aquecer até **30 K**. O que está acontecendo com os átomos de Neônio?
4. O movimento dos átomos de Neônio provoca alguma alteração na pressão interna do recipiente? Dica: Observe quando um átomo de Neônio se chocar com a parede interna do recipiente e veja qual alteração no valor da pressão.
5. Continuando o aquecimento até **45 K**. Qual a relação entre o número de choques dos átomos na parede e a pressão do sistema? Explique com suas palavras.
6. Continuando o aquecimento até **100 K**. A relação entre o número de choques dos átomos na parede e a pressão do sistema ainda continua? Explique com suas palavras.
7. Neste momento você deve deixar de aquecer e bombear gás Neônio até a pressão interna registrar o valor de **200 Atm**. Qual a interferência da quantidade de átomos de Neônio na temperatura do sistema? Explique com suas palavras.
8. **RESPONDA:** O ar bombeado para dentro de do pneu de um carrinho de mão (carriola) é feita apenas de ar ou de uma mistura de átomos e moléculas de substâncias químicas no estado gasoso? Explique com suas palavras.
9. Na seção **Atoms & Molecules** escolha a substância **Oxygen**. Anote o valor de temperatura. Descreva como se encontram organizadas as moléculas de Oxigênio (O2).
10. Faça o resfriamento do sistema até atingir 0 K. Descreva o que acontece com as moléculas de oxigênio com a temperatura diminuindo gradativamente. Explique com suas palavras.
11. **RESPONDA: Por que a pressão diminui a medida que diminuímos a temperatura do sistema com moléculas de oxigênio?**
12. Leve o mouse até o **dedo** que se encontra acima da tampa do sistema fechado. Abaixe-o até a altura da mangueira conectada a bomba de ar. Por que a pressão interna aumentou? Explique com suas palavras.
13. **RESPONDA: O que acontecerá ao bombear mais moléculas de oxigênio para o sistema fechado? Faça comentários com relação a direção e velocidade das moléculas e pressão do sistema.**
14. **RESPONDA: Qual a relação entre pressão e temperatura neste sistema. Explique com suas palavras.**
15. Bombeie moléculas de oxigênio até preencher o sistema fechado. Faça o aquecimento até 300 K. O que acontece com o movimento das moléculas? E a pressão? Explique com suas palavras.

**PARTE V: Avaliação do Uso de Simulações Interativas**

1. Dê sua opinião sobre o uso de simulação interativa para aprender este conteúdo de química.
2. É possível compreender melhor a ciência Química através de simulações desta natureza? Explique com suas palavras.
3. Indique vantagens para uso de simulações interativas.
4. Indique desvantagens para uso de simulações interativas.
5. Você gostaria que de usar mais simulações em outras aulas? Explique com suas palavras.