

Roteiro Aula Prática



FÍSICA GERAL E
EXPERIMENTAL ENERGIA

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA

NOME DA DISCIPLINA: Física Geral e Experimental Energia

Unidade: U4_TEMPERATURA_E_CALOR

Aula: A3_CALORIMETRIA

OBJETIVOS

Definição dos objetivos da aula prática:

O objetivo da aula prática consiste descrever os fenômenos causados pelo aquecimento de um corpo, determinando o calor específico e capacidade térmica.

SOLUÇÃO DIGITAL: Algetec

Laboratório Virtual Algetec - simulador: "Calorimetria".

O laboratório virtual é uma plataforma para simulação de procedimentos em laboratório e deve ser acessado preferencialmente por computador.

PROCEDIMENTOS PRÁTICOS E APLICAÇÕES

Procedimento/Atividade nº 1

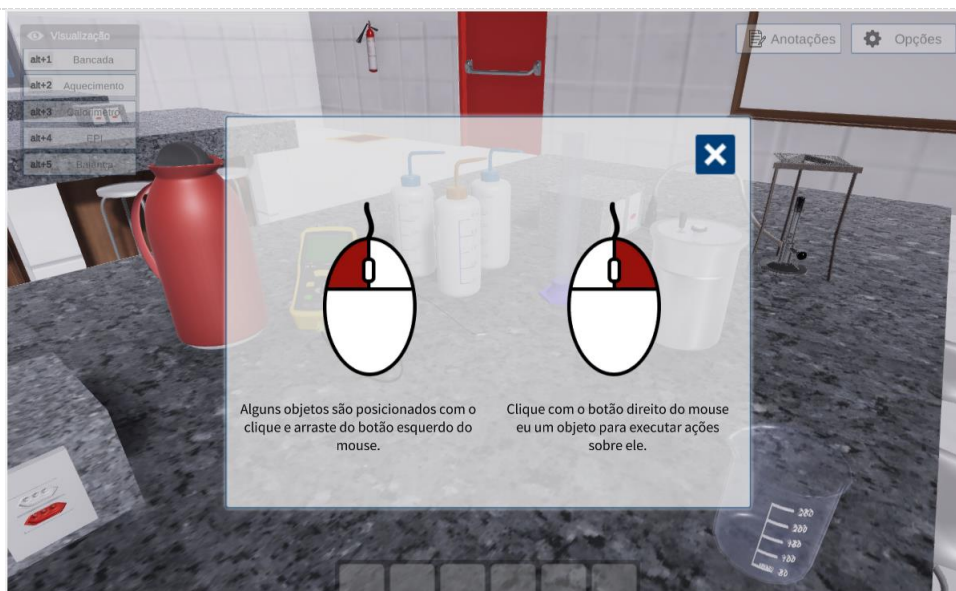
Inserir o nome do experimento: CALORIMETRIA

Atividade proposta: Compreender os fenômenos decorrentes da troca de energia térmica entre os corpos, calculando a capacidade térmica de um calorímetro e, posteriormente, utilizar este dado para determinar o calor específico de diversas substâncias.

Procedimentos para a realização da atividade:

Em seu AVA, você irá encontrar o link do experimento *CALORIMETRIA*, que será desenvolvido na plataforma VirtuaLab da Algetec. A partir do acesso, seguem os procedimentos a serem realizados no laboratório virtual para o desenvolvimento da atividade.

Ao clicar no link do experimento, uma tela explicativa sobre o uso do mouse irá aparecer. Leia com atenção e feche-a.



Feito isso, a tela inicial do experimento irá aparecer.



O experimento é composto por duas partes. Na primeira etapa, temos por objetivo determinar a capacidade térmica de um calorímetro. Para isso, vamos iniciar o experimento considerando as questões de segurança.

Visualize o armário de EPIs clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “EPI” localizada dentro do painel de visualização no canto superior esquerdo da tela. Se preferir, também pode ser utilizado o atalho do teclado “Alt+4”.



Abra o armário de EPIs clicando com o botão esquerdo do mouse sobre as portas.



Selecione os EPIs necessários ao experimento clicando com o botão direito do mouse sobre o EPI desejado e selecionando a opção “Usar este item”. Nesse experimento, é obrigatório o uso de jaleco e óculos.



Feche o armário de EPIs clicando com o botão esquerdo do mouse sobre as portas.



Visualize a bancada clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Bancada” ou através do atalho do teclado “Alt+1”.



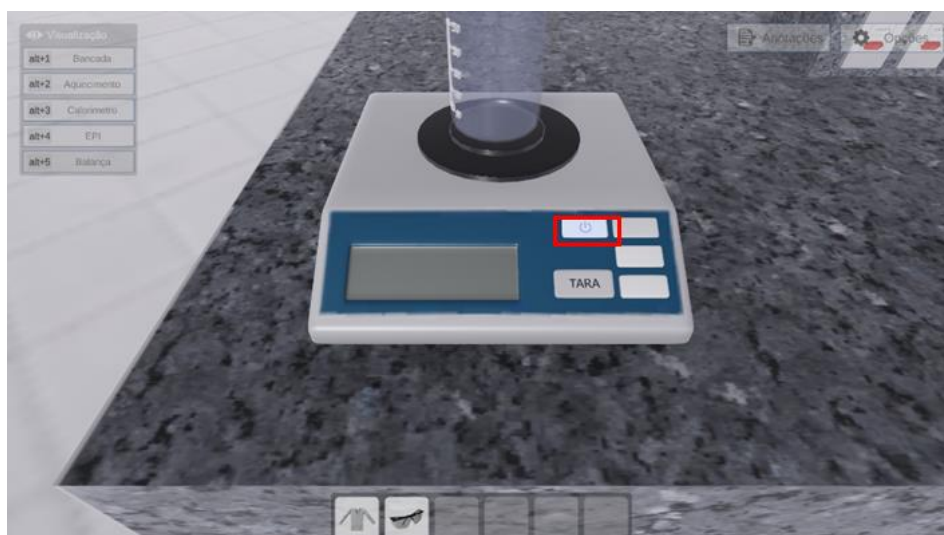
Com os EPI's, vamos inicial o experimento tarando a balança. Assim, posicione o béquer na balança clicando com o botão direito do mouse sobre o béquer e selecione a opção “Colocar na balança”.



Visualize a balança clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Balança” ou através do atalho do teclado “Alt+5”.



Ligue a balança clicando com botão esquerdo do mouse sobre o botão “Power”.



Observe se a balança ligou.



Tare a balança para desprezar a massa do béquer clicando com o botão esquerdo do mouse sobre o botão “TARA”.



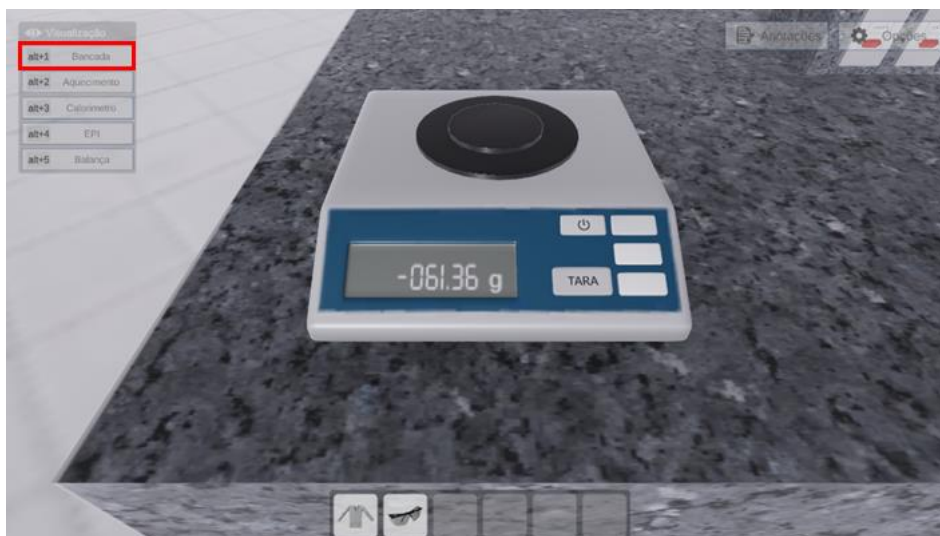
Observe que a balança foi zerada após a tara.



Retorne o béquer para a bancada clicando com o botão direito do mouse sobre o béquer e selecione a opção “Colocar na mesa”.



Visualize a bancada clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Bancada” ou através do atalho do teclado “Alt+1”.



Agora, será necessário colocar água no béquer. Para isso, transfira 100 mL de água para o béquer clicando com o botão direito do mouse na pisseta com água indicada e selecione a opção “Despejar no béquer”.



Pressione a pisseta para inserir água no béquer clicando com o botão esquerdo do mouse sobre ela, e observe a quantidade de água adicionada pela escala que aparece ao canto da tela.



Retorne a pisseta para a bancada clicando com o botão direito do mouse sobre a pisseta e selecione a opção “Colocar na mesa”.



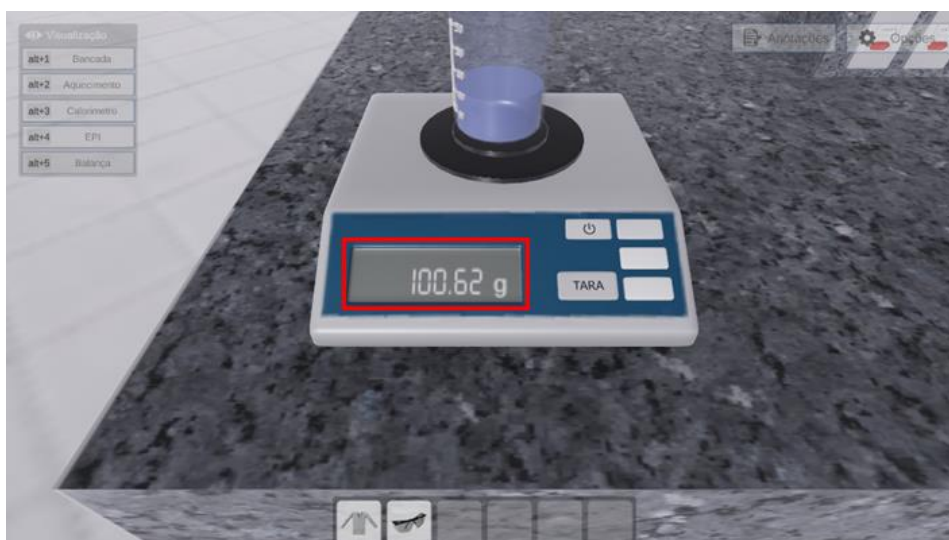
Feito isso, vamos medir a massa da água. Assim, coloque o béquer já com a água sobre a balança clicando com o botão direito do mouse sobre o béquer e selecione a opção “Colocar na balança”.



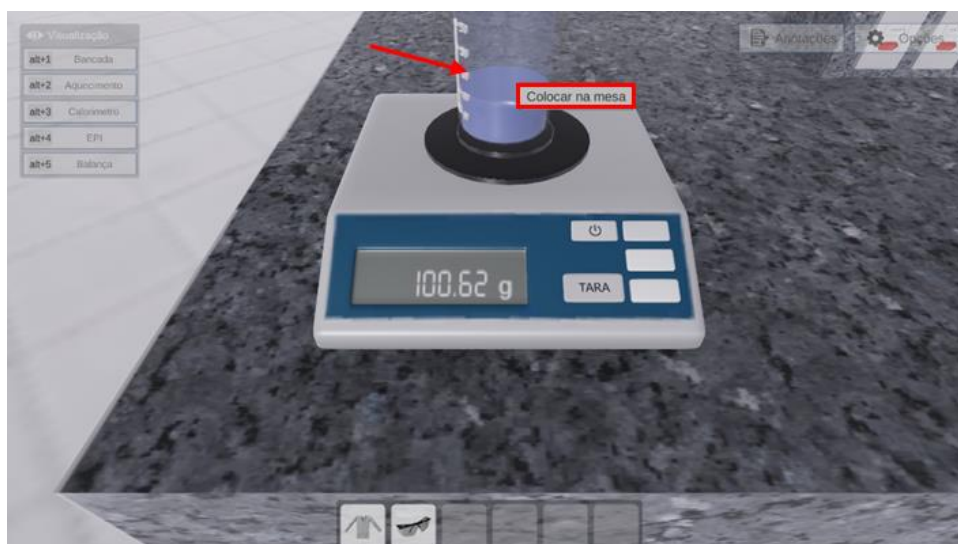
Visualize a balança clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Balança” ou através do atalho do teclado “Alt+5”.



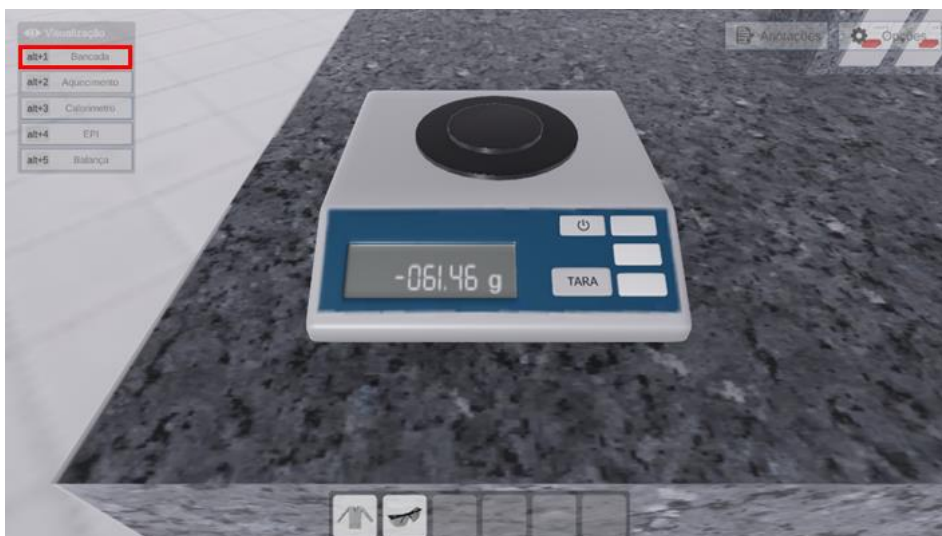
Observe e anote o valor da massa exibido pela balança.



Retire o béquer da balança clicando com o botão direito do mouse no béquer e selecione a opção “Colocar na mesa”.



Visualize a bancada clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Bancada” ou através do atalho do teclado “Alt+2”.



Nesse momento, será necessário ajustar o aquecimento. Nessa etapa, posicione o béquer sobre o sistema de aquecimento clicando com o botão direito do mouse sobre o béquer e selecione a opção “Posicionar no sistema de aquecimento”.



Observe que o béquer se posicionou no sistema de aquecimento.



Visualize o bico de Bunsen clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Aquecimento” ou através do atalho do teclado “Alt+2”.



Ligue o sistema de aquecimento clicando com o botão direito do mouse sobre bico de Bunsen e selecione a opção “Ligar chama”.



Observe a chama do bico de Bunsen.



Ajuste a velocidade de aquecimento do fluido contido no bquer, clicando e arrastando, com o botão esquerdo do mouse, sobre a janela “Acelerar troca térmica”.



Visualize a bancada clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Bancada” ou através do atalho do teclado “Alt+1”.



Agora, vamos medir a temperatura de aquecimento. Então, meça a temperatura de aquecimento clicando com o botão direito do mouse sobre o termômetro e selecione a opção “Medir béquer”.



Observe que a temperatura da água em aquecimento aparece no canto da tela.



Aguarde o aquecimento da água até aproximadamente 80 °C e, então, desligue o sistema de aquecimento clicando com o botão direito do mouse sobre o bico de Bunsen e selecione a opção “Desligar chama”.



Em seguida retire o béquer do sistema de aquecimento clicando com o botão direito do mouse sobre o béquer e selecione a opção “Colocar na mesa”. Só será possível remover o béquer do sistema de aquecimento se o Bico de Bunsen estiver desligado!



O próximo passo consiste em medir a temperatura inicial do calorímetro. Meça a temperatura inicial do calorímetro clicando com o botão direito do mouse sobre o termômetro e selecione a opção “Medir calorímetro”.



Observe e anote a temperatura inicial do calorímetro.



Transfira a água aquecida contida no béquer para o calorímetro clicando com o botão direito do mouse sobre o béquer e selecione a opção “Despejar no calorímetro”.



Observe que a água é adicionada ao calorímetro.



Acelere a troca térmica entre o calorímetro e a água aquecida agitando o conteúdo do calorímetro clicando com o botão direito do mouse sobre o calorímetro e selecione a opção “Agitar conteúdo”.



Meça a temperatura no calorímetro clicando com o botão direito do mouse sobre o termômetro e selecione a opção “Medir calorímetro”.



Observe a temperatura do calorímetro e aguarde que ela estabilize e anote seu valor.

Tc = _____ °C



Após os procedimentos descritos, chegou o momento de desmontar o experimento. Retire a água do calorímetro clicando com o botão direito do mouse sobre o calorímetro e selecione a opção “Descartar conteúdo”.



Desligue o termômetro clicando com o botão direito do mouse sobre o termômetro e selecione a opção “Desligar termômetro”.



Na segunda parte do experimento, iremos determinar o calor específico dos líquidos. Assim, o primeiro passo consiste em adicionar óleo no béquer. Transfira 100 mL de óleo para o béquer clicando com o botão direito do mouse na pisseta com óleo e selecione a opção “Despejar no béquer”.



Pressione a pisseta para inserir óleo no béquer clicando com o botão esquerdo do mouse sobre ela. Observe a quantidade de óleo adicionada pela escala que aparece ao canto da tela.



Retorne a pisseta para a bancada clicando com o botão direito do mouse sobre a pisseta e selecione a opção “Colocar na mesa”.



Acesse a câmera “Balança” e verifique se a balança está ajustada apresentando um valor negativo equivalente à massa do béquer. Em caso negativo, tare novamente a balança como demonstrado na PARTE I. Em caso afirmativo, coloque o béquer já com o óleo sobre a balança clicando com o botão direito do mouse sobre o béquer e selecione a opção “Colocar na balança”.



Visualize a balança clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Balança” ou através do atalho do teclado “Alt+5”.



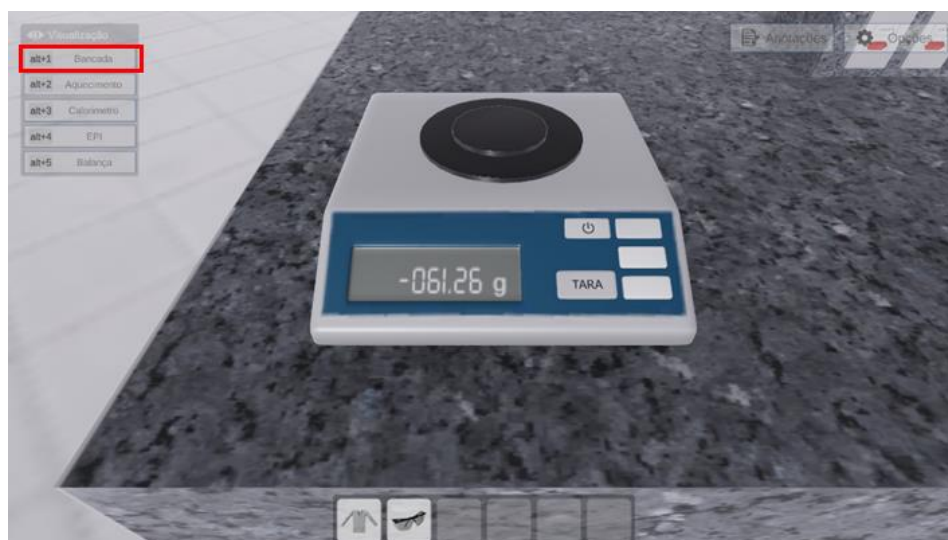
Observe e anote o valor da massa.



Retire o béquer da balança, clicando com o botão direito do mouse no béquer e selecione a opção “Colocar na mesa”.



Visualize a bancada clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Bancada” ou através do atalho do teclado “Alt+2”.



Posicione o béquer sobre o sistema de aquecimento clicando com o botão direito do mouse sobre o béquer e selecione a opção “Posicionar no sistema de aquecimento”.



Observe que o béquer se posiciona no sistema de aquecimento.



Visualize o bico de Bunsen clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Aquecimento” ou através do atalho do teclado “Alt+2”.



Ligue o sistema de aquecimento clicando com o botão direito do mouse sobre bico de Bunsen e selecione a opção “Ligar chama”.



Observe a chama do bico de Bunsen.



Visualize a bancada clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Bancada” ou através do atalho do teclado “Alt+1”.



Meça a temperatura de aquecimento clicando com o botão direito do mouse sobre o termômetro e selecione a opção “Medir béquer”.



Observe que a temperatura do óleo em aquecimento aparece no canto inferior esquerdo da tela.



Aguarde o aquecimento do óleo até aproximadamente 80 °C e então desligue o sistema de aquecimento clicando com o botão direito do mouse sobre o bico de Bunsen e selecione a opção “Desligar chama”. Lembre-se que você pode acelerar o aquecimento do óleo ajustando o aquecimento na janela “Acelerar troca térmica”.



Em seguida retire o béquer do sistema de aquecimento clicando com o botão direito do mouse sobre o béquer e selecione a opção “Colocar na mesa”. Só será possível remover o béquer do sistema de aquecimento se o Bico de Bunsen estiver desligado.



Meça a temperatura inicial do calorímetro clicando com o botão direito do mouse sobre o termômetro e selecione a opção “Medir calorímetro”.



Observe e anote a temperatura inicial do calorímetro.



Transfira o óleo aquecido contido no béquer para o calorímetro clicando com o botão direito do mouse sobre o béquer e selecione a opção “Despejar no calorímetro”.



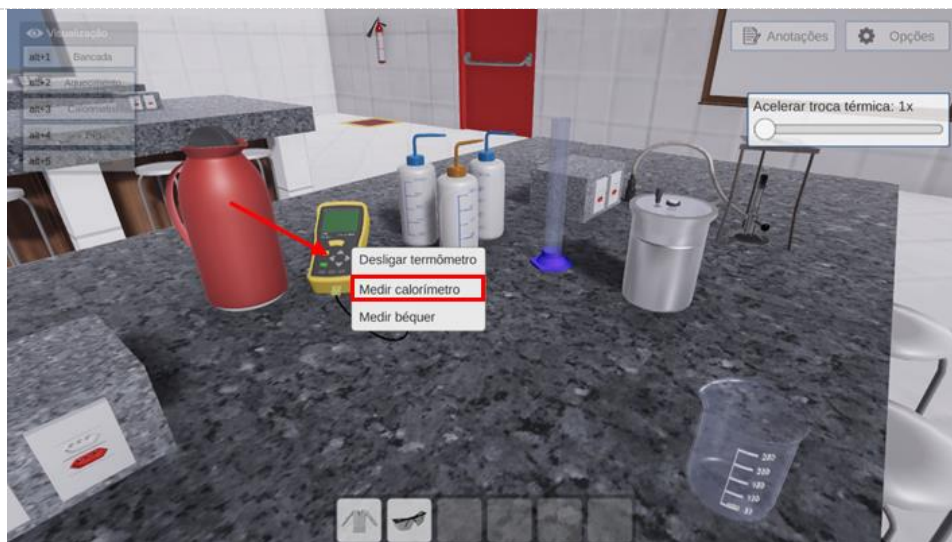
Observe que o óleo é adicionado ao calorímetro.



Acelere a troca térmica entre o calorímetro e o óleo aquecido agitando o conteúdo do calorímetro clicando com o botão direito do mouse sobre o calorímetro e selecione a opção “Agitar conteúdo”.



Meça a temperatura no calorímetro clicando com o botão direito do mouse sobre o termômetro e selecione a opção “Medir calorímetro”.



Observe a temperatura do calorímetro e aguarde que ela estabilize e anote seu valor.

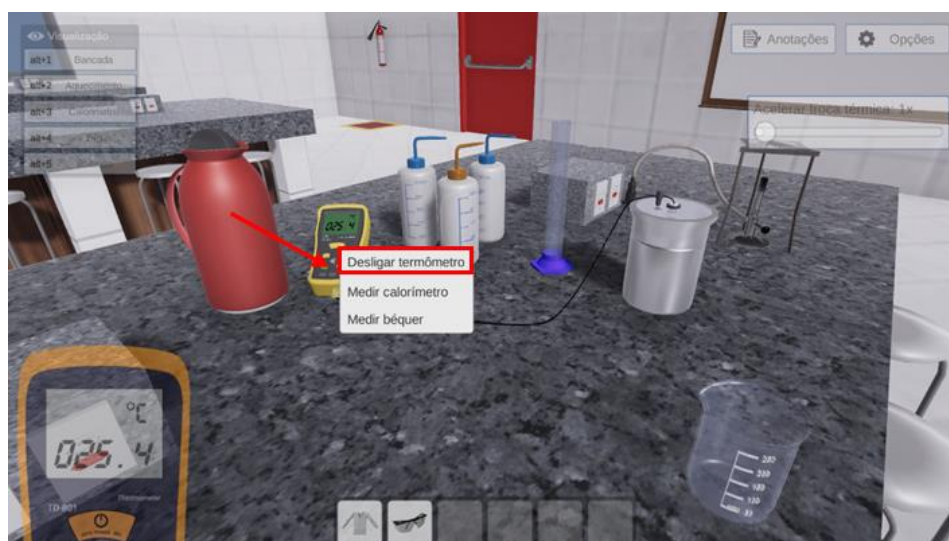
$T_c = \text{_____} \text{ } ^\circ\text{C}$



Retire o óleo do calorímetro clicando com o botão direito do mouse sobre o calorímetro e selecione a opção “Descartar conteúdo”.



Desligue o termômetro clicando com o botão direito do mouse sobre o termômetro e selecione a opção “Desligar termômetro”.



Avaliando os resultados:

Com os dados obtidos e calculados, responda os questionamentos a seguir.

1. A capacidade térmica C do calorímetro pode ser determinada pelo princípio da conservação de energia $Q_{cedido} = Q_{recebido}$. Nesse caso:

$$Q_{cedido} = Q_{recebido}$$

$$Q_{cedido \text{ pela água quente}} = Q_{recebido \text{ pelo calorímetro}}$$

$$m_1 c (T_1 - T_f) = C (T_f - T_C)$$

$$C = m_1 c (T_1 - T_f) / (T_f - T_C)$$

Onde:

C = capacidade térmica

m_1 = massa da água

c = calor específico da água ($1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$)

T_1 = temperatura da água quente

T_f = temperatura final de equilíbrio do sistema

T_C = temperatura no interior do calorímetro

Assim, com os dados obtidos, calcule a capacidade térmica do calorímetro.

2. Na segunda parte do experimento, a capacidade térmica C do calorímetro pode ser determinada pelo princípio da conservação de energia:

$$Q_{cedido} = Q_{recebido}$$

$$Q_{cedido \text{ pelo óleo quente}} = Q_{recebido \text{ pelo calorímetro}}$$

$$m_1 c (T_1 - T_f) = C (T_f - T_C)$$

$$c = C (T_f - T_C) / m_1 (T_1 - T_f)$$

Onde:

C = capacidade térmica

m_1 = massa do óleo

c = calor específico o óleo

T_1 = temperatura do óleo quente

T_f = temperatura final de equilíbrio do sistema

T_C = temperatura no interior do calorímetro

Com os dados obtidos, calcule o calor específico do óleo. Compare o valor obtido com valores de calor específico de óleos vegetais encontrados na internet. Justifique eventuais diferenças.

Checklist:

- ✓ Acessar seu AVA;
- ✓ Clicar no link do experimento *CALORIMETRIA*;

Primeira etapa:

- ✓ Segurança do experimento;
- ✓ Tarar a balança;
- ✓ Adicionando água no béquer;
- ✓ Medir a massa da água;
- ✓ Ajustar o aquecimento;
- ✓ Medir a temperatura de aquecimento;
- ✓ Medir a temperatura inicial do calorímetro;
- ✓ Adicionar água aquecida no calorímetro;
- ✓ Medir a temperatura do calorímetro;
- ✓ Desmontar o experimento.

Segunda etapa:

- ✓ Adicionar óleo no béquer;
- ✓ Medir a massa de óleo;
- ✓ Ajustar o aquecimento;
- ✓ Medir a temperatura de aquecimento;
- ✓ Medir a temperatura inicial do calorímetro;
- ✓ Adicionar óleo aquecido no calorímetro;
- ✓ Medir a temperatura do calorímetro;
- ✓ Desmontar o experimento;
- ✓ Avaliar os Resultados das duas etapas.

RESULTADOS

Resultados do experimento:

Ao final dessa aula prática, você deverá enviar um arquivo em word contendo as informações obtidas no experimento, os cálculos realizados, em conjunto com um texto conclusivo a respeito das informações obtidas. O arquivo não pode exceder o tamanho de 2Mb. Acrescente as referências bibliográficas, quando houver, segundo as normas da ABNT.

Resultados de Aprendizagem:

Como resultados dessa prática será possível descrever os fenômenos causados pelo aquecimento de um corpo de prova ou substância; ilustrar como ocorre o equilíbrio térmico entre substâncias sólidas e líquidas; determinar a capacidade térmica de um calorímetro; determinar o calor específico de uma substância.