

Nome: _____ nº _____ Série/Classe: _____ Data: _____
//____

Atividade experimental

Termometria, calorimetria e transferência de calor

Componentes da equipe:

Nome	Nu m.	Série/Classe	Data 1	Data 2

Controle dos equipamentos utilizados

Equipamentos utilizados	Número do equipamento recebido pela equipe	
	Data _ / _ / _	Data _ / _ / _
Termômetro		
Cronômetro		
Calculadora		

Objetivos desta atividade:

- Conhecer o termômetro de mercúrio/álcool comum e aprender a utilizá-lo corretamente;
- Efetuar medidas de temperatura usando um termômetro de laboratório e convertê-las para outras escalas de medida;
- Tabular os dados obtidos em um gráfico e analisá-lo a fim de extrapolar conclusões a partir desses dados;
- Utilizar a lei zero da termodinâmica e verificar o princípio do equilíbrio térmico;
- Estudar qualitativamente o comportamento das trocas de calor com o ambiente;
- Efetuar medidas de massa usando uma balança digital;
- Calcular experimentalmente o calor sensível

Materiais necessários:

1. Termômetro
2. Lata de refrigerante vazia
3. Água quente (acima de 60 °C) ou gelada (com temperatura próxima de 0 °C), dependendo do clima do dia
4. Cronômetro
5. Calculadora
6. Placa de isopor
7. Guardanapo ou toalha de papel (ou de pano)
8. Balança digital

Instruções iniciais

1. Os procedimentos deverão ser seguidos exatamente conforme descritos. Antes de fazer qualquer modificação consulte o professor, pois algumas modificações podem danificar os equipamentos utilizados.
2. Certifique-se de ter recebido todos os materiais necessários para cada etapa da atividade e verifique se todos eles estão em condições perfeitas de funcionamento. Informe qualquer anormalidade ao professor antes de iniciar a atividade prática.
3. Não pule nenhum procedimento de nenhuma etapa.
4. Em caso de dúvida, consulte sempre o professor.

Procedimentos



CUIDADO! Ao utilizar materiais aquecidos todo cuidado é pouco. Não toque diretamente com as mãos nada que esteja aquecido. Em caso de acidente comunique imediatamente o professor. Ao transportar qualquer material aquecido ou perigoso, cuidado para não derrubá-lo.

1. Se, após as explicações iniciais do professor, você ainda tiver alguma dúvida sobre como utilizar corretamente o termômetro ou a balança digital (ou qualquer outro equipamento), tire suas dúvidas antes de iniciar a atividade experimental. Um erro de medida pode invalidar toda a atividade.
2. Verifique se seu grupo dispõe de todos os materiais necessários.
3. Obtenha com o professor a latinha de refrigerante com a água que será utilizada no experimento. Cuidado, ela estará quente! Use o guardanapo de papel (bem dobrado) para ajudá-lo a transportar a latinha de refrigerante com água quente e evite derrubá-la.
4. Ao obter a latinha com água você deverá pesá-la usando balança digital a fim de determinar a massa de água que será utilizada. Anote esse valor no espaço abaixo:

Massa de água = $m =$ _____

5. Leve a latinha para a bancada (mesa) da sua equipe, coloque o termômetro no interior da lata, em contato com a água quente, aguarde alguns segundos e faça a primeira leitura de temperatura. Anote esse valor na tabela, na linha correspondente ao tempo "0" e na coluna das temperaturas em °C. **Não retire o termômetro da latinha de refrigerante e não toque na latinha até o final do experimento!**

t (min)	T (°C)	T(°F)	T (K)
0			
1			
2			
3			
4			

t (min)	T (°C)	T(°F)	T (K)
5			
6			
7			
8			
9			

t (min)	T (°C)	T(°F)	T (K)
10			
11			
12			
13			
14			

6. Repita as medidas de temperatura, minuto a minuto, e preencha a tabela até o seu final, isto é, até o instante $t = 14$ min.
7. Enquanto o grupo efetua essas medidas, preencha as colunas restantes da tabela com os valores de temperatura obtidos na escala Celsius e devidamente convertidos para a escala Fahrenheit e Kelvin. Utilize as fórmulas de conversão contidas no material teórico ou solicite-as ao professor, caso esse material teórico não esteja disponível.

() Sugestão: distribua as tarefas entre os membros da equipe de maneira que, enquanto um efetua as medidas de temperatura, os outros fazem as conversões de unidades. Alternem-se nessas tarefas de forma que todos efetuem medidas e todos façam as conversões de unidade para as duas escalas*

8. Depois de preenchida toda a tabela e terminada a etapa de tomada de medidas, descarte a água da latinha na pia, enxugue o termômetro com um guardanapo de papel e devolva os materiais ao professor.

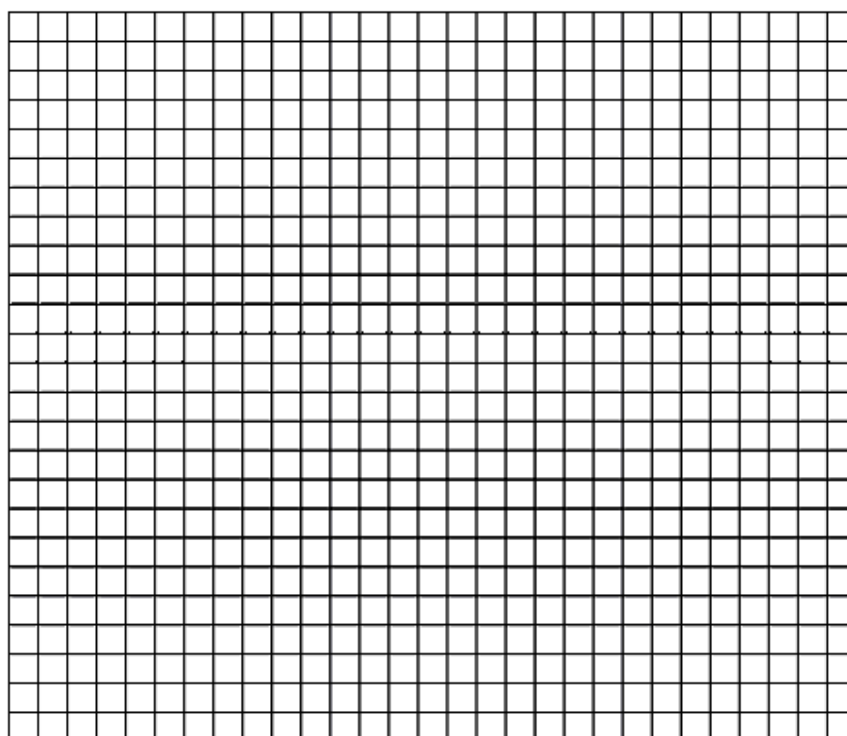
9. Anote a temperatura ambiente da sala (use o termômetro da sala ou solicite esse valor ao professor). Não use seu próprio termômetro para fazer essa medida, pois ele ainda estará “quente”. Anote no espaço abaixo o valor obtido:

Temperatura ambiente = _____

10. Construa, no quadriculado anexo, o gráfico da curva de aquecimento/resfriamento da água usando os valores de tempo e de temperatura, na escala Celsius, anotados na tabela. Lembre-se de que esse é um gráfico de Temperatura X Tempo. Marque também nesse gráfico a temperatura ambiente da sala anotada no item anterior e, com a régua, trace uma linha cheia e paralela ao eixo dos tempos passando por esse valor da temperatura.

(*) *Sugestão 1: use 1 quadradinho = 4 unidades no eixo vertical (temperatura) e 1 quadradinho = 1 minuto no eixo horizontal (tempo).*

(*) *Sugestão 2: marque os pontos no gráfico correspondentes aos pares temperatura X tempo e depois trace a curva unindo esses pontos “à mão livre”.*



Avaliação do experimento e questões para reflexão

1. Faça um esquema (um desenho) representando a montagem do experimento. Ao lado do esquema faça uma breve descrição do procedimento realizado e do que foi observado no experimento.

Esquema de montagem	Descrição do experimento e observações

2. No item “5” do procedimento é dada a seguinte instrução: “*aguarde alguns segundos e faça a primeira leitura de temperatura*”. Porque devemos aguardar alguns segundos antes de fazer a primeira leitura ao invés de colocarmos o termômetro dentro da latinha e procedermos à leitura da temperatura imediatamente?
3. O que nos garante que a leitura da temperatura indicada pelo termômetro corresponde realmente à temperatura da água contida na latinha?
4. Porque razão a temperatura da água da latinha varia com o passar do tempo?
5. No item “3” do procedimento é sugerido que você utilize o guardanapo de papel para ajudá-lo a transportar a latinha com água quente até sua mesa. Porque o guardanapo de papel poderia ajudá-lo nisso?
6. O fato da latinha de refrigerante ser metálica contribuiu ou atrapalhou para que ocorressem as trocas de calor com o ambiente? Porque?
7. Que tipos de transferência de calor estão presentes nesse experimento? Descreva cada um deles (Se necessário, consulte novamente o material teórico).
8. Observando o gráfico construído no item “10” do procedimento, descreva o comportamento da temperatura da água da latinha ao longo do tempo.
9. Se prolongarmos a curva obtida no gráfico Temperatura X Tempo, como será o formato da curva? A partir dessa reflexão responda: se deixarmos a água esfriando por mais uma hora, qual será, aproximadamente, a sua temperatura ao final desse período?

10. É possível estimar a quantidade de calor perdida pela água durante os 14 minutos do experimento por meio do cálculo do calor sensível Q . Determine essa quantidade de calor em “calorias” e em “joules”. (Se necessário, consulte o material teórico para obter a fórmula de cálculo e o valor do calor específico da água)
11. Usando o tempo total do experimento e a quantidade de calor calculada do item anterior, determine o valor médio do fluxo de calor (Φ) que passou pelas paredes da latinha em cal/min. (Se necessário, consulte o material teórico)