

TERMOLOGIA

1. Conceito

É a parte da Física que estuda os fenômenos relacionados ao calor. Didaticamente é dividida em Termometria, Calorimetria, dilatação térmica e termodinâmica.

2. Termometria

É a parte da termologia que estuda as relações entre a temperatura e outras grandezas termométricas.

No nosso dia a dia, temos impressões subjetivas através do nosso tato a respeito do estado térmico de corpos ou de sistemas físicos. Estas impressões são por nós traduzidas por termos como: quente, frio, morno, gelado, etc.

Como a sensação térmica é variável entre indivíduos e até para um mesmo indivíduo, ela não se presta como medida da temperatura de um sistema.

Por exemplo, imaginemos a seguinte situação: uma pessoa se encontra em frente a três recipientes contendo água a temperaturas diferentes, um a 10°C , e os outros a 30°C e 55°C . Ela então coloca uma das mãos no recipiente com água a temperatura de 10°C e a outra mão no recipiente com água a 55°C deixando-as em contatos com as respectivas porções de água por certo intervalo de tempo.

Após este intervalo, ela coloca as duas mãos no recipiente que contém água a 30°C . Ela irá observar que para a mão que estava em contato com a água a 10°C a água a 30°C parecerá quente, e para a mão que estava em contato com a água a 55°C , ela parecerá fria.



3. Conceitos básicos

3.1. Temperatura.

Se pegarmos um recipiente tampado contendo água e começarmos a agitá-lo, podemos observar que a temperatura da água começa a aumentar. Com base neste experimento, como podemos então conceituar temperatura? Ora, à medida que agitamos o recipiente, as moléculas da água aumentam o grau de agitação. Desta forma, podemos então definir temperatura sob um ponto de vista microscópico, como a medida do grau de agitação médio (energia cinética média) das partículas que compõem um dado sistema físico.

3.2. Energia Térmica

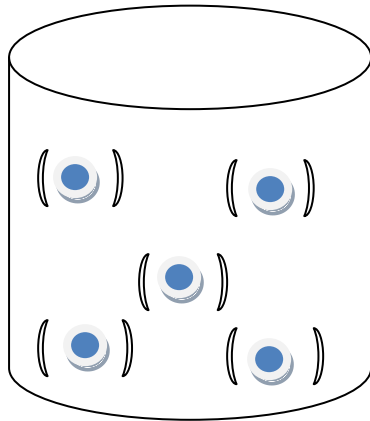
Corresponde à soma das energias cinéticas E_{ci} das partículas constituintes de um sistema em virtude de seus movimentos de translação, vibração ou rotação.

O nível de energia térmica de um sistema depende da velocidade com que suas partículas se movimentam.

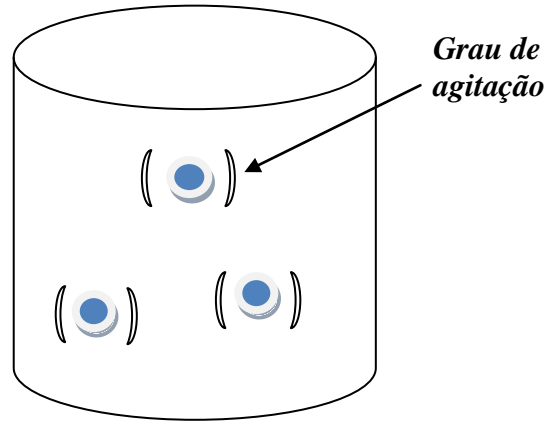
Dizer que em um sistema a energia térmica é maior que em outro, não significa dizer que este sistema se encontra a uma temperatura maior que o outro.

Observe os exemplos abaixo.

Ex. 1



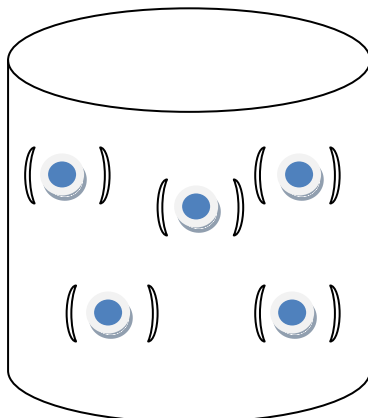
Recipiente 1



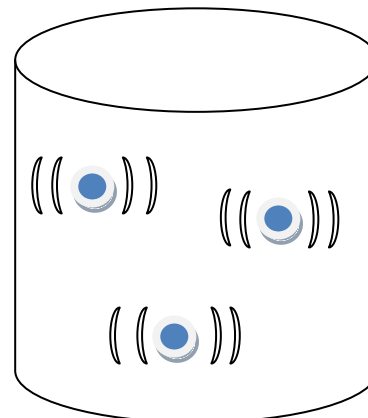
Recipiente 2

Neste exemplo, a energia térmica no recipiente 1 é maior que no recipiente 2 pois, no primeiro temos mais partículas vibrando. Porém, a temperatura nos dois recipientes é a mesma pois, as partículas em cada um deles possuem o mesmo grau de agitação

Ex. 2



Recipiente 1



Recipiente 2

No recipiente 1, temos mais partículas vibrando porém no recipiente 2 apesar de termos um menor número de partículas, estas possuem maior grau de agitação.

Desta forma, podemos afirmar que a temperatura é maior no recipiente 2 mas, não podemos garantir em qual deles a energia térmica é maior (inclusive podem ser iguais)

3.3 Energia interna (U)

A energia interna de um sistema termodinâmico, que normalmente se denota por U ou E, é a soma da energia cinética, devido à rotação, translação e vibração das partículas e da energia potencial, que inclui a energia potencial entre partículas e a energia da ligação química entre os átomos das moléculas.

Com base nesta definição, claramente constatamos que a energia interna de um sistema é uma variável de estado extensiva, uma vez que a energia interna é tanto maior, quanto maior for o número de partículas do sistema.

Para os gases ideais, a energia interna corresponde somente a energia cinética (térmica), visto que nestes gases a energia potencial de ligação é considerada nula pois, cada partícula se movimenta de maneira independente e aleatória. Ainda sobre os gases ideais, as colisões entre suas partículas são perfeitamente elásticas não havendo dissipação de energia devido às mesmas

3.4 Calor

O calor é a energia térmica em trânsito que se transfere de um sistema a outro em virtude da diferença de temperaturas entre eles. Não é correto se afirmar que um corpo possui mais calor que outro, e tão pouco é correto afirmar que um corpo possui calor; os corpos (ou sistemas) possuem energia interna, e o conceito de energia interna não deve jamais ser confundido com o conceito de calor.

O calor é geralmente simbolizado pela letra Q, e por convenção, se um corpo recebe energia sob a forma de calor - o que leva a um aumento de sua energia interna U - o calor Q é positivo, e se um corpo cede energia sob a forma de calor - o que leva a uma redução de sua energia interna - o valor de Q é negativo.

A unidade do Sistema Internacional (SI) para o calor é o joule (J), embora seja usualmente utilizada a caloria (cal; 1 cal = 4,18 J).

3.5 Equilíbrio Térmico

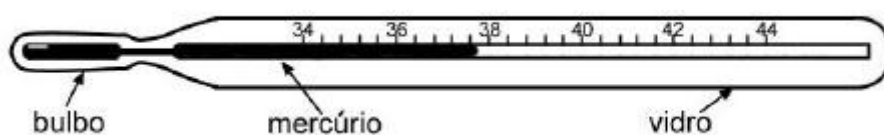
Após um certo tempo, as temperaturas dos dois corpos que trocam calor, igualam-se. Nesse momento, o fluxo de calor é interrompido, e diz-se que os corpos se encontram em equilíbrio térmico.

É importante diferenciar calor de temperatura, pois são grandezas físicas diferentes: temperatura é a medida do nível de energia interna de um corpo; calor é a passagem de energia de um corpo para outro, devido à diferença de temperatura entre eles.

Calor é a energia térmica em trânsito, entre dois corpos ou sistemas, decorrente apenas da existência de uma diferença de temperatura entre eles.

TERMOMETRIA

A termometria é a parte da termologia que faz a medida da temperatura dos corpos. Como a temperatura não pode ser medida pelos nossos sentidos, o homem criou os termômetros. Existem vários tipos, dentre os quais o mais utilizado é o termômetro de mercúrio. Este termômetro é constituído de um fino tubo de vidro fechado a vácuo e um bulbo que se localiza na extremidade, onde está o mercúrio, seu funcionamento se baseia na dilatação do mercúrio. O mercúrio é um metal líquido à temperatura ambiente e muito sensível. Quando ocorre variação na temperatura ele expande pelo tubo de vidro, essa expansão permite visualizar, através da leitura da escala graduada, a temperatura do corpo.



Escalas Termométricas

Uma escala termométrica corresponde a um conjunto de valores numéricos, onde cada um desses valores está associado a uma temperatura. As escalas surgiram da necessidade de quantificar o quanto um corpo está quente ou frio, e da necessidade de melhorar as medidas das temperaturas.

Existem vários tipos de escalas, das quais as mais conhecidas são a escala Celsius, escala Kelvin e escala Fahrenheit.

Uma escala termométrica é construída a partir de dois pontos fixos:

- PF, o ponto de fusão do gelo, onde o gelo vira água (derrete);
- PE, o ponto de ebulição da água, onde a água vira vapor (ferve).



Escala Celsius

A Escala Celsius é a mais comum entre todas, foi criada em 1742 pelo astrônomo sueco Anders Celsius. Ele estabeleceu pontos fixos da sua escala como sendo os pontos de fusão do gelo e de ebulição da água, ou seja, 0° para o ponto de fusão de gelo e 100° para o ponto de ebulição da água.

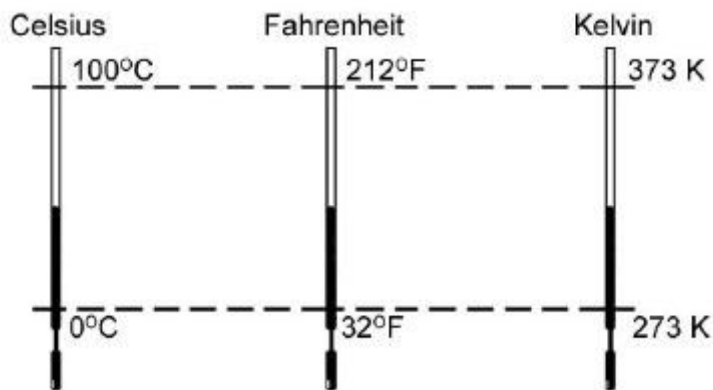
Escala Fahrenheit

Daniel Gabriel Fahrenheit, o inventor do termômetro de mercúrio, foi o inventor dessa escala por volta dos anos de 1742. Ele em seus estudos obteve uma temperatura de 32°F para uma mistura de água e gelo, e uma temperatura de 212°F para a água fervente. Assim, na escala Fahrenheit a água vira gelo a uma temperatura de 32°F e ferve a uma temperatura de 212°F. É a escala mais utilizada nos países de língua inglesa.

Escala Kelvin e o zero absoluto

Como já foi dito, a temperatura mede o grau de agitação das moléculas, sendo assim a menor temperatura corresponde à situação na qual essa agitação cessa. Esse é denominado de zero absoluto. Na prática esse ponto é impossível de se alcançar, contudo, esse valor foi alcançado teoricamente na escala Celsius e corresponde a um valor igual a -273,15°C (aproximadamente -273). Willian Tomson, que viveu entre os anos de 1824 a 1907, durante a realização de experimentos verificou que se o volume de um gás for mantido constante, a sua pressão seria reduzida a uma razão de 1/273 do valor inicial para uma variação de -1°C na temperatura. Assim, ele concluiu que se o gás sofresse uma redução de temperatura de 0°C para -273°C, a sua temperatura reduziria a zero. A esse valor de -273°C ficou conhecido como zero absoluto. Kelvin atribuiu o zero da sua escala como sendo igual a -273°C na escala Celsius.

Conversão entre escalas



$$\frac{t_C}{5} = \frac{t_F - 32}{9} = \frac{t_K - 273}{5}$$

- t_C = temperatura na escala Celsius
- t_F = temperatura na escala Fahrenheit
- t_K = temperatura na escala Kelvin

Varição de temperatura

$$\frac{\Delta t_C}{5} = \frac{\Delta t_F}{9} = \frac{\Delta t_K}{5}$$

Δt_C = variação de temperatura na escala Celsius

Δt_F = variação de temperatura na escala Fahrenheit

Δt_K = variação de temperatura na escala Kelvin

EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

1. (UESC-BA) Na embalagem de um produto existe a seguinte recomendação: "Manter a -4°C ". Num país em que se usa a escala Fahrenheit, a temperatura correspondente à recomendada é:

- a) $-39,2^{\circ}\text{F}$
- b) $-24,8^{\circ}\text{F}$
- c) $24,8^{\circ}\text{F}$
- d) $39,2^{\circ}\text{F}$
- e) $40,2^{\circ}\text{F}$

RESOLUÇÃO:

$$\frac{\theta_{\text{C}}}{5} = \frac{\theta_{\text{F}} - 32}{9} \Rightarrow \frac{-4}{5} = \frac{\theta_{\text{F}} - 32}{9}$$

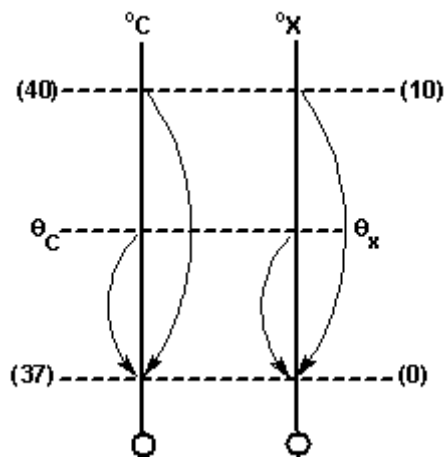
$$\theta_{\text{F}} = 24,8^{\circ}\text{F}$$

2. (ITA-SP) - Para medir a febre de pacientes, um estudante de medicina criou sua própria escala linear de temperaturas. Nessa nova escala, os valores de 0 (zero) e 10 (dez) correspondem, respectivamente, a 37°C e 40°C . A temperatura de mesmo valor numérico em ambas escalas é aproximadamente:

- a) $52,9^{\circ}\text{C}$
- b) $28,5^{\circ}\text{C}$
- c) $74,3^{\circ}\text{C}$
- d) $-8,5^{\circ}\text{C}$
- e) $-28,5^{\circ}\text{C}$

RESOLUÇÃO:

Comparando-se as escalas, temos:



$$\frac{\theta_{\text{C}} - 37}{40 - 37} = \frac{\theta_{\text{X}} - 0}{10 - 0}$$

$$\frac{\theta_{\text{C}} - 37}{3} = \frac{\theta_{\text{X}} - 0}{10}$$

Fazendo-se $\theta_{\text{X}} - \theta_{\text{C}} = \theta$, vem:

$$\frac{\theta - 37}{3} = \frac{\theta}{10} \Rightarrow 10\theta - 370 = 3\theta$$

$$7\theta = 370$$

$$\theta \cong 52,9^{\circ}\text{C} = 52,9^{\circ}\text{X}$$

EXERCÍCIOS

01 - (UEL PR/Janeiro)

Quando Fahrenheit definiu a escala termométrica que hoje leva o seu nome, o primeiro ponto fixo definido por ele, o 0°F , corresponde à temperatura obtida ao se misturar uma porção de cloreto de amônia com três porções de neve, à pressão de 1atm. Qual é esta temperatura na escala Celsius?

- a) 32°C
- b) 273°C
- c) $37,7^{\circ}\text{C}$
- d) 212°C
- e) $-17,7^{\circ}\text{C}$

02 - (Unifor CE/Janeiro)

Um estudante construiu uma escala de temperatura E atribuindo o valor 0°E à temperatura equivalente a 20°C e o valor 100°E à temperatura equivalente a 104°F . Quando um termômetro graduado na escala E indicar 25°E , outro termômetro graduado na escala Fahrenheit indicará:

- a) 85
- b) 77
- c) 70
- d) 64
- e) 60

03 - (Unifor CE/Janeiro)

Uma certa massa de gás perfeito sofre uma transformação isobárica e sua temperatura varia de 293K para 543K. A variação da temperatura do gás, nessa transformação, medida na escala Fahrenheit, foi de

- a) 250°
- b) 273°
- c) 300°
- d) 385°
- e) 450°

04 - (Unifor CE/Janeiro)

Uma certa massa de gás perfeito sofre uma transformação isobárica e sua temperatura varia de 293K para 543K. Se o volume ocupado pelo gás à temperatura de 293K era 2,0 litros, a 543K o volume, em litros, vale:

- a) 1,1
- b) 2,0
- c) 3,7
- d) 4,4
- e) 9,0

05 - (Unifor CE/Janeiro)

Mediu-se a temperatura de um corpo com dois termômetros: um, graduado na escala Celsius, e outro, na escala Fahrenheit. Verificou-se que as indicações nas duas escalas eram iguais em valor absoluto. Um possível valor para a temperatura do corpo, na escala Celsius, é

- a) -25
- b) -11,4
- c) 6,0
- d) 11,4
- e) 40

06 - (Unifor CE/Janeiro)

A temperatura de determinada substância é 50°F. A temperatura absoluta dessa substância, em kelvins, é

- a) 343
- b) 323
- c) 310
- d) 283
- e) 273

07 - (Unifor CE/02-Prova-Específica)

Uma escala termométrica arbitrária X atribui o valor 20°X para a temperatura de fusão do gelo e 80°X para a temperatura de ebulição da água, sob pressão normal. Quando a temperatura de um ambiente sofre uma variação de 30°X, a correspondente variação na escala Celsius é de:

- a) 20°C
- b) 30°C
- c) 40°C
- d) 50°C
- e) 60°C

08 - (UFMS/MS/Conh. Gerais)

Através de experimentos, biólogos observaram que a taxa de canto de grilos de uma determinada espécie estava relacionada com a temperatura ambiente de uma maneira que poderia ser considerada linear. Experiências mostraram que, a uma temperatura de 21° C, os grilos cantavam, em média, 120 vezes por minuto; e, a uma temperatura de 26° C, os grilos cantavam, em média, 180 vezes por minuto. Considerando T a temperatura em graus Celsius e n o número de vezes que os grilos cantavam por minuto, podemos representar a relação entre T e n pelo gráfico abaixo.

Supondo que os grilos estivessem cantando, em média, 156 vezes por minuto, de acordo com o modelo sugerido nesta questão, estima-se que a temperatura deveria ser igual a:

- a) 21,5° C .
- b) 22° C .
- c) 23° C .
- d) 24° C .
- e) 25,5° C .

09 - (UFFluminense RJ)

Um turista brasileiro, ao desembarcar no aeroporto de Chicago, observou que o valor da temperatura lá indicado, em °F, era um quinto do valor correspondente em °C.

O valor observado foi:

- a) - 2 °F
- b) 2 °F
- c) 4 °F
- d) 0 °F
- e) - 4 °F

10 - (UFFluminense RJ/2º Fase)

Quando se deseja realizar experimentos a baixas temperaturas, é muito comum a utilização de nitrogênio líquido como refrigerante, pois seu ponto normal de ebulição é de - 196 °C.

Na escala Kelvin, esta temperatura vale:

- a) 77 K
- b) 100 K
- c) 196 K
- d) 273 K
- e) 469 K

11 - (UFFluminense RJ/2º Fase)

Um recipiente, feito de um material cujo coeficiente de dilatação é desprezível, contém um gás perfeito que exerce uma pressão de 6,00 atm quando sua temperatura é de 111°C. Quando a pressão do gás for de 4,00atm, sua temperatura será de:

- a) 440 K
- b) 347 K
- c) 290 K
- d) 256 K
- e) 199 K

12 - (Unifesp SP/1ªFase)

Quando se mede a temperatura do corpo humano com um termômetro clínico de mercúrio em vidro, procura-se colocar o bulbo do termômetro em contato direto com regiões mais próximas do interior do corpo e manter o termômetro assim durante algum tempo, antes de fazer a leitura.

Esses dois procedimentos são necessários porque:

- a) o equilíbrio térmico só é possível quando há contato direto entre dois corpos e porque demanda sempre algum tempo para que a troca de calor entre o corpo humano e o termômetro se efetive.
- b) é preciso reduzir a interferência da pele, órgão que regula a temperatura interna do corpo, e porque demanda sempre algum tempo para que a troca de calor entre o corpo humano e o termômetro se efetive.
- c) o equilíbrio térmico só é possível quando há contato direto entre dois corpos e porque é preciso evitar a interferência do calor específico médio do corpo humano.
- d) é preciso reduzir a interferência da pele, órgão que regula a temperatura interna do corpo, e porque o calor específico médio do corpo humano é muito menor que o do mercúrio e do vidro.
- e) o equilíbrio térmico só é possível quando há contato direto entre dois corpos e porque é preciso reduzir a interferência da pele, órgão que regula a temperatura interna do corpo.

13 - (UFJuiz de Fora MG)

A umidade relativa do ar pode ser avaliada através de medidas simultâneas da temperatura ambiente, obtidas usando dois termômetros diferentes. O primeiro termômetro é exposto diretamente ao ambiente, mas o segundo tem seu bulbo (onde fica armazenado o mercúrio) envolvido em algodão umedecido em água (veja a figura).

Nesse caso, podemos afirmar que:

- a) Os dois termômetros indicarão sempre a mesma temperatura.
- b) O termômetro de bulbo seco indicará sempre uma temperatura mais baixa que o de bulbo úmido.
- c) O termômetro de bulbo úmido indicará uma temperatura mais alta que o de bulbo seco quando a umidade relativa do ar for alta.
- d) O termômetro de bulbo úmido indicará uma temperatura mais baixa que o de bulbo seco quando a umidade relativa do ar for baixa.

14 - (Fatec SP)

Lord Kelvin (título de nobreza dado ao célebre físico William Thompson, 1824-1907) estabeleceu uma associação entre a energia de agitação das moléculas de um sistema e a sua temperatura.

Deduziu que a uma temperatura de $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$, também chamada de zero absoluto, a agitação térmica das moléculas deveria cessar.

Considere um recipiente com gás, fechado e de variação de volume desprezível nas condições do problema e, por comodidade, que o zero absoluto corresponde a $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$.

É correto afirmar:

- a) O estado de agitação é o mesmo para as temperaturas de $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ e 100 K .
- b) À temperatura de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ o estado de agitação das moléculas é o mesmo que a 273 K .
- c) As moléculas estão mais agitadas a $-173\text{ }^{\circ}\text{C}$ do que a $-127\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- d) A $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$ as moléculas estão menos agitadas que a 241 K .
- e) A 273 K as moléculas estão mais agitadas que a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

15 - (Mackenzie SP)

Uma pessoa mediu a temperatura de seu corpo, utilizando-se de um termômetro graduado na escala Fahrenheit, e encontrou o valor $97,7\text{ }^{\circ}\text{F}$. Essa temperatura, na escala Celsius, corresponde a:

- a) $36,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- b) $37,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- c) $37,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- d) $38,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- e) $38,5\text{ }^{\circ}\text{C}$

16 - (Fatec SP)

Uma escala termométrica arbitrária X atribui o valor $20\text{ }^{\circ}\text{X}$ para a temperatura de fusão do gelo e $120\text{ }^{\circ}\text{X}$ para a temperatura de ebulição da água, sob pressão normal. A temperatura em que a escala X dá a mesma indicação que a Celsius é:

- a) 80
- b) 70
- c) 50
- d) 30
- e) 10

17 - (Mackenzie SP)

Numa cidade da Europa, no decorrer de um ano, a temperatura mais baixa no inverno foi 23°F e a mais alta no verão foi 86°F . A variação da temperatura, em graus Celsius, ocorrida nesse período, naquela cidade, foi:

- a) $28,0^{\circ}\text{C}$
- d) $50,4^{\circ}\text{C}$
- b) $35,0^{\circ}\text{C}$
- e) $63,0^{\circ}\text{C}$
- c) $40,0^{\circ}\text{C}$

18 - (Vunesp SP)

Quando uma enfermeira coloca um termômetro clínico de mercúrio sob a língua de um paciente, por exemplo, ela sempre aguarda algum tempo antes de fazer a sua leitura. Esse intervalo de tempo é necessário.

- a) para que o termômetro entre em equilíbrio térmico com o corpo do paciente.
- b) para que o mercúrio, que é muito pesado, possa subir pelo tubo capilar.
- c) para que o mercúrio passe pelo estrangulamento do tubo capilar.
- d) devido à diferença entre os valores do calor específico do mercúrio e do corpo humano.
- e) porque o coeficiente de dilatação do vidro é diferente do coeficiente de dilatação do mercúrio.

19 - (Unificado RJ)

Para uma mesma temperatura, os valores indicados pelos termômetros Fahrenheit (F) e Celsius (C) obedecem à seguinte relação: $F = 1,8.C + 32$.

Assim, a temperatura na qual o valor indicado pelo termômetro Fahrenheit corresponde ao dobro do indicado pelo termômetro Celsius vale, em $^{\circ}\text{F}$:

- a) $-12,3$
- b) $-24,6$
- c) 80
- d) 160
- e) 320

20 - (Unificado RJ)

Uma caixa de filme fotográfico traz a tabela apresentada abaixo, para o tempo de revelação do filme, em função da temperatura dessa revelação.

A temperatura em $^{\circ}\text{F}$ corresponde exatamente ao seu valor na escala Celsius, apenas para o tempo de revelação, em min, de:

- a) 10,5
- b) 9,0
- c) 8,0
- d) 7,0
- e) 6,0

21 - (PUC RS/Janeiro)

Podemos caracterizar uma escala absoluta de temperatura quando :

- a) dividimos a escala em 100 partes iguais.
- b) associamos o zero da escala ao estado de energia cinética mínima das partículas de um sistema.
- c) associamos o zero da escala ao estado de energia cinética máxima das partículas de um sistema.
- d) associamos o zero da escala ao ponto de fusão do gelo.
- e) associamos o valor 100 da escala ao ponto de ebulição da água.

22 - (Unifor CE/02-Prova-Específica)

A escala Reamur de temperatura, que hoje está em desuso, adotava para o ponto de gelo 0°R e para o ponto de vapor 80°R . A indicação que, nessa escala, corresponde a 86°F é

- a) 16°R
- b) 20°R
- c) 24°R
- d) 36°R
- e) 48°R

23 - (Mackenzie SP)

Um viajante, ao desembarcar no aeroporto de Londres, observou que o valor da temperatura do ambiente na escala Fahrenheit é o quádruplo do valor da temperatura na escala Celsius. Esta temperatura é de:

- a) 5°C
- b) 10°C
- c) 15°C
- d) 20°C
- e) 25°C

24 - (UESanta Cruz BA)

A água está difundida na natureza nos estados líquido, sólido e gasoso sobre 73% do planeta (...).

Em seu estado natural mais comum, é um líquido transparente, sem sabor e sem cheiro, mas que assume a cor azul-esverdeada em lugares profundos. Possui uma densidade máxima de 1 g/cm^3 a 4°C , e o seu calor específico é de $1\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ (...).

(Macedo, Magno Urbano de & Carvalho, Antônio. Química, São Paulo: IBEP, 1998. p. 224-5)

Utilizando-se a escala Kelvin, o valor da temperatura na qual a água possui densidade máxima é igual a

- a) 180
- b) 212
- c) 269
- d) 277
- e) 378

25 - (Fuvest SP/1ª Fase)

O processo de pasteurização do leite consiste em aquece-lo a altas temperaturas por alguns segundos, e resfria-lo em seguida. Para isso, o leite percorre um sistema em fluxo constante, passando por três etapas:

- I. O leite entra no sistema (através de A), a 5°C sendo aquecido (no trocador de calor B) pelo leite que já foi pasteurizado e está saindo do sistema.
- II. Em seguida, completa-se o aquecimento do leite, através da resistência R, até que ele atinja 80°C . Com essa temperatura, o leite retorna a B.
- III. Novamente em B, o leite quente é resfriado pelo leite frio que entra por A, saindo do sistema (através de C), a 20°C .

Em condições de funcionamento estáveis, e supondo que o sistema seja bem isolado termicamente, pode-se afirmar que a temperatura indicada pelo termômetro T, que monitora temperatura do leite na saída de B, é aproximadamente de

- a) 20°C
- b) 25°C
- c) 60°C
- d) 65°C
- e) 75°C

26 - (UFG GO/1ª Fase)

Ah! Eu tô maluco!

Um pesquisador desatento, para não dizer maluco, ao realizar suas medidas experimentais, utilizou alguns instrumentos de forma adequada e, outros de forma inadequada. Considerando que o seu laboratório se localiza ao nível do mar, verifique em quais situações ele adotou procedimentos corretos:

01. usou um ohmímetro, para medir a d.d.p de uma pilha;
02. usou um termômetro graduado até 150°F , para medir a temperatura da água fervente;
04. usou um dinamômetro, para medir o peso de um objeto
08. usou um barômetro, para medir a velocidade do vento;
16. usou um aparelho graduado em decibéis, para medir o nível de intensidade sonora.

27 - (FMTM MG/2ª Fase/Janeiro)

Normalmente, o corpo humano começa a “sentir calor” quando a temperatura ambiente ultrapassa a marca dos $24,0^{\circ}\text{C}$. A partir daí, para manter seu equilíbrio térmico, o organismo passa a eliminar o calor através do suor. Se a temperatura corporal subir acima de $37,0^{\circ}\text{C}$, é caracterizada como hipertermia e abaixo de $35,0^{\circ}\text{C}$, hipotermia. Se a temperatura de uma pessoa com hipertermia variar de $37,3^{\circ}\text{C}$ para $39,3^{\circ}\text{C}$, esta variação nas escalas Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) e Kelvin (K) será, respectivamente,

- a) 1,8 e 1,8.
- b) 1,8 e 2,0.
- c) 2,0 e 2,0.
- d) 2,0 e 3,6.
- e) 3,6 e 2,0.

28 - (PUC PR/Janeiro)

A temperatura normal de funcionamento do motor de um automóvel é 90°C .
Determine essa temperatura em Graus Fahrenheit.

- a) 90°F
- b) 180°F
- c) 194°F
- d) 216°F
- e) -32°F

29 - (PUC PR/Julho)

Um termômetro foi construído de tal modo que a 0°C e 100°C da escala Celsius corresponde -5°Y e -105°Y , respectivamente.

Qual a temperatura de mesmo valor numérico nas duas escalas?

- a) 45°
- b) 48°
- c) 50°
- d) 52°
- e) 55°

30 - (PUC PR/Janeiro)

O gráfico ao lado mostra a relação entre duas escalas termométricas, sendo uma Celsius e a outra, "X". Com base nos dados nele contido, determine a temperatura em que ambas as escalas acusam uma mesma leitura.

- a) 75°
- b) 18°
- c) 18°
- d) 25°
- e) 75°

31 - (Uniube MG)

Foram colocadas dois termômetros em determinada substância, a fim de medir sua temperatura. Um deles, calibrado na escala Celsius, apresenta um erro de calibração e acusa apenas 20% do valor real. O outro, graduado na escala Kelvin, marca 243 K. A leitura feita no termômetro Celsius é de

- a) 30°
- b) 6°
- c) 0°
- d) -6°
- e) -30°

32 - (ITA SP)

Para medir a febre de pacientes, um estudante de medicina criou sua própria escala linear de temperatura. Nessa nova escala, os valores de 0 (zero) a 10 (dez) correspondem respectivamente a 37°C e 40°C . A temperatura de mesmo valor numérico em ambas escalas é aproximadamente

- a) $52,9^{\circ}\text{C}$
- b) $28,5^{\circ}\text{C}$
- c) $74,3^{\circ}\text{C}$
- d) $-8,5^{\circ}\text{C}$
- e) $-28,5^{\circ}\text{C}$

GABARITO

01 E

02 B

03 E

04 C

05 B

06 D

07 D

08 D

09 E

10 A

11 D

12 B

13 D

14 B

15 A

16 C

17 B

18 A

19 E

20 B

21 B

22 C

23 B

24 D

25 D

26 FFV FV

27 E

28 C

29 C

30 D

31 A

32 A

LEITURA COMPLEMENTAR

A invenção do termômetro é geralmente atribuída a Galileu, que em 1592 usou um tubo invertido, cheio de ar e água, no qual a elevação de temperatura exterior produzia dilatação do ar e a conseqüente alteração do nível da água.

Termômetro é todo instrumento capaz de medir a temperatura dos sistemas físicos. Os tipos mais comuns de termômetros são os que se baseiam na dilatação do mercúrio. Outros determinam o intervalo de temperatura mediante o aumento da pressão de um gás ou pela curvatura de uma lâmina bimetálica. Alguns empregam efeitos elétricos, traduzidos pelo aparecimento de correntes elétricas quando o ponto de solda de dois metais diferentes é aquecido.

A variação da resistência elétrica de alguns condutores resulta da mudança de temperatura. Outros, ainda, baseiam-se em efeitos ópticos, como a comparação de brilho de um filamento, observado através de um filtro, com o brilho da imagem do objeto cuja temperatura se deseja obter.

História

Assim como o termômetro de Galileu, muitos outros construídos ainda no século XVII eram de pouca confiabilidade, pois diversas causas, particularmente a pressão atmosférica, intervinham na medição. O primeiro a superar essas dificuldades foi, no início do século XVIII, Daniel Gabriel Fahrenheit, que fabricou um termômetro por dilatação de mercúrio e com isso estabeleceu os princípios da termometria. A técnica que adotou para construir seu termômetro é a mesma empregada até hoje e representou o primeiro passo para o estudo científico do calor.

O termômetro de Fahrenheit adotava como referências a temperatura de ebulição da água, a que atribuiu o valor arbitrário de 212º, e a de uma mistura de água, gelo, sal e amônia, à qual atribuiu o valor de zero graus. A criação dessa escala arbitrária causou uma série de dúvidas. Na mesma época, René-Antoine Ferchault de Réaumur inventou uma escala em que atribuiu o valor zero à temperatura de fusão do gelo e o estipulou em 80º a da ebulição da água. A primeira escala centígrada foi criada pelo pesquisador sueco Anders Celsius em 1742. Celsius usou 0º para a temperatura de ebulição da água e fixou em 100º a temperatura de fusão do gelo. Os dois extremos foram mais tarde invertidos e, dessa maneira, a escala centígrada foi amplamente usada.

Com o aperfeiçoamento dos instrumentos de medida e a formulação das teorias termodinâmicas, descobriu-se um meio de calcular a menor temperatura possível, correspondente a um estado em que as moléculas de gás permanecem imóveis. O valor dessa temperatura, denominada por Lord Kelvin "zero absoluto", foi fixado em -273º C. Kelvin propôs uma nova escala que adota as divisões da escala Celsius, mas deslocando o zero para designar o zero absoluto. Assim, a fusão do gelo passou a ter o valor de 273 K (Kelvin), enquanto fixava-se a ebulição da água em 373 K.

Tipos de termômetro

Os termômetros a líquido, baseados da propriedade de dilatação dos corpos, são os mais empregados pela facilidade de seu manejo. O de mercúrio é o mais comum de todos, que consiste basicamente num bulbo cheio de mercúrio ligado a um tubo capilar, ambos contidos num recipiente de vidro de forma tubular e graduado. Ao dilatar-se, o mercúrio sobe pelo capilar. Para aferir rudimentarmente esse tipo de termômetro, mergulha-se o bulbo numa mistura de água e gelo e marca-se o zero onde a coluna estacionar. Mergulha-se depois o instrumento na água em ebulição e faz-se nova marca. Em seguida, divide-se o espaço em cem partes iguais, que passam a representar um intervalo de temperatura igual a um grau Celsius (um grau centesimal ou C).

Máximas e mínimas

Nos postos de observação e controle, empregam-se termômetros especiais, que indicam as temperaturas mais elevada e mais baixa registradas num determinado espaço de tempo. Isso se consegue mediante o emprego de um tubo capilar em forma de U, com um bulbo em cada extremidade. O tubo contém mercúrio na parte central e álcool nos bulbos, que ficam parcialmente cheios. Em seu interior existem dois índices de ferro, que podem deslizar quando impelidos pelo mercúrio, mas que não caem por ação do próprio peso.

Quando a temperatura se eleva, o mercúrio sobe num dos tubos, empurrando o respectivo índice, que não retorna quando o mercúrio se contrai. Quando a temperatura baixa, o mercúrio e o álcool se contraem, enquanto o outro índice recua até uma posição da qual não volta mais. Para recolocar os índices em contato com o mercúrio, basta empregar um pequeno ímã, que ao atrair o ferro, leva-o à posição desejada.

Pirômetros

Para medir temperaturas muito elevadas, empregam-se os pirômetros. O pirômetro óptico consta de uma luneta dotada de filtro (geralmente vermelho), no interior da qual há uma lâmpada de filamento de tungstênio. Dirigindo-se a luneta para o objeto que se encontra a temperatura elevada e, portanto, emitindo luz, sua imagem, com a lâmpada apagada, aparece brilhante e salientando o filamento negro.

Acendendo-se a lâmpada, cujo brilho pode ser controlado por um potenciômetro calibrado segundo uma escala termométrica, pode-se fazer com que a silhueta do filamento desapareça, ou seja, com que ele emita uma luz com distribuição espectral igual à da luz emitida pelo objeto.

Termômetros metálicos

Os mais conhecidos termômetros metálicos baseiam-se nos fenômenos de dilatação e termoeletricidade. Os do primeiro tipo podem ser construídos de modo semelhante aos termômetros a líquido: uma barra, retilínea ou não, ao dilatar-se, move um ponteiro registrador. Os mais usados e precisos termômetros desse tipo exploram a diferença de dilatabilidade entre materiais como prata e platina, ferro e cobre etc. Para isso, constroem-se lâminas bimetálicas de forma espiralada que se curvam conforme aumente ou diminua a temperatura. Nesse movimento, a lâmina arrasta, em sua extremidade, um ponteiro que percorre uma escala graduada ou registra graficamente a variação de temperatura num papel em movimento. Nesse último caso, tem-se um termógrafo.

Fonte : cola da web