

CALORÍMETRO

Instrumento usado para a medida da quantidade de calor e do calor específico. Os calorímetro podem ser divididos em duas grandes categorias: aqueles nos quais são essenciais as medidas de temperatura e aqueles cujo funcionamento se baseia sobre o conhecimento do calor latente em jogo de uma determinada mudança de estado.

Fazem parte da primeira categoria os calorímetros de misturas, nos quais a quantidade de calor trocadas entre dois corpos pode ser determinada mediante a temperatura, e conhecendo a capacidade térmica de um deles. Com o calorímetro deste tipo é possível medir a capacidade térmica de um corpo, cedendo uma quantidade conhecida de calor e medindo o aumento de temperatura inversamente, conhecida a capacidade térmica, é possível determinar a potência dissipada, por uma certa fonte de calor. Nos calorímetros de segunda categoria é necessário medir a temperatura dos dois sistemas que trocam calor, pelo menos um estar a temperatura constante (aqueles no qual é feito a mudança de estado). A medida da quantidade de calor traçada se reduz a quantidade de substância que mudou de estado. O funcionamento de todos os calorímetros este sempre comprometido com a possibilidade de troca de calor com o exterior, por condução, por convecção e por irradiação. Existem, porém vários dispositivos que tornam mínimas estas perdas de métodos que permitem corrigir os resultados. Geralmente se limita a perda, por irradiação, com o uso de paredes de baixo poder remissivo, como prata e alumínio; as perdas por condução são muito reduzidas usando-se materiais refratários, que são péssimos condutores de calor e reduzindo ao máximo as superfícies que intervêm no processo. A perda por convecção por meio de diversos recipientes, colocados um dentro do outro e separados por sustentações cônicas de material refratários e podem ser praticamente eliminados, circundando-se o calorímetro com um interstício no qual é feito o vácuo.

CALORÍMETRO DE MISTURA É constituído de um vaso colorimétrico fechado, contendo uma certa quantidade de líquido (geralmente de água), no qual é imerso um termômetro muito sensível e agitador. Com este dispositivo pode se medir quantidades de calor: seja C a capacidade térmica total do líquido, do calorímetro, do termômetro e do agitador; X uma quantidade desconhecida de calor cedido, de qualquer maneira ao calorímetro; Δt a correspondente variação de temperatura; tem-se que: $X = C\Delta t$.

CALORÍMETRO DE LAVOISIER É um calorímetro baseado na mudança de estado: no interior de um termostato com gelo fundente, existe recipiente também cheio de gelo. Se no recipiente for desenvolvida uma certa quantidade Q de calor, uma massa m de água passará do estado sólido ao estado líquido conforme a relação $Q = m y$, onde y é o calor latente de fusão, que para a água vale 79,4 cal/g. Este calorímetro, não mais usado pela sua pequena precisão, é importante por ter sido o primeiro deste tipo, que é o único que permite a medida de uma quantidade de calor fornecida a uma temperatura constante.

CALORÍMETRO DE BUNSEN. É o mesmo tipo que o anterior, com a diferença de que a quantidade de água que se desenvolve é medida pela diferença entre o volume esférico da água e do gelo, que é de 9,07% e que pode facilmente ser determinada uma grande precisão, desde que o fenômeno ocorra a uma temperatura constante e todos os recipientes não variem de volume. O aparelho é constituído de um provete P imerso no recipiente R , preenchido em um dos seus braços com água e mercúrio e apenas mercúrio no outro braço, que termina em um finíssimo capilar calibrado. O conjunto é mantido em um termostato

a temperatura do gelo fundente. Para executar a medida, se introduz no provete uma mistura refrigerante, que formará deste móvel uma camada de gelo sobre a parede externa. Retirada a mistura, deixa-se que o aparelho fique em equilíbrio, e se mede o ponto no qual parou o mercúrio no capilar; desenvolve-se então no interior do provete a quantidade de calor a ser medida e se observa o deslocamento do mercúrio no capilar. Denominado *I* este deslocamento e *s* a secção do capilar, teremos;

SI

$$Q = \frac{S \cdot l}{0,0907} \cdot d, \text{ onde } d \text{ é a densidade da água a } 0^{\circ}\text{C.}$$

CALORÍMETRO ELÉTRICO (Nernst e Lindemann, Eucken, etc). É particularmente adequado para medidas d calor específico. É constituído por um recipiente vazio, no qual um bloco de massa da substância, a ser examinada, está suspenso por dois fios que conduzem a corrente elétrica em um espiral de platina, contida no próprio bloco. Fazendo-se passar corrente na espiral por um tempo t , ela desenvolve uma quantidade de calor dada pela formula:

$Q = t V (r) i (r) Dr$, onde V é a tensão e i a corrente. Medindo t o volts, i em ampères, e o tempo em segundos. Q é o processo em joule; para obtê-lo em calorias, deve-se dividir o resultado por 4,186. Este aparelho permite medidas de grande precisão. Com as necessárias correções para as trocas de calor com o meio externo.

MICROCALORÍMETRO É usada para medidas de pequenas quantidades de calor. Um tipo muito usado é o diferencial: este é constituído de dois aparelhos idênticos, no primeiro dos quais se verifica produção de calor desconhecida, enquanto que no outro efetua-se um aquecimento elétrico que produz um aumento de temperatura suficiente para anular o desvio do galvanômetro inserido em série sobre pares termoeletricos especiais colocados nos dois aparelhos.

CALORÍMETRO INDUSTRIAL (ou bomba calorimetrica). É empregado principalmente para a determinação do poder calorífico de amostras de combustíveis ; o seu nome deriva do fato de que durante a prova se verifica uma explosão. É geralmente constituído de um recipiente, hermeticamente fechado, de paredes muito robustas e providas de um dispositivo de inflamação.

Antes da prova os combustíveis sólidos são reduzidos a pó enquanto que os líquidos são geralmente transformados em pastas com um só inerte (em alguns casos também com oxidantes). Entre tipos de bombas caloríficas mais usadas de krocker é a bomba de mahler, etc. Para medidas do poder calorífico dos gases, é também muito usado o calorímetro de junker.