

Ebulição de água morna em baixa pressão

Equipamento:

Kitassato (frasco de sucção) com rolha de borracha
Mangueira de vácuo
Trompa d'água

“Produtos químicos”:

Água morna (30 a 40 °C)

Segurança:

Devem ser observadas as precauções usuais para trabalhos sob vácuo: o kitassato não deve estar trincado ou apresentar qualquer dano e sempre devem ser usados óculos de segurança. A proteção contra o risco de implosão pode ser fornecida por um revestimento plástico, por exemplo, com filme autoadesivo.

Procedimento:

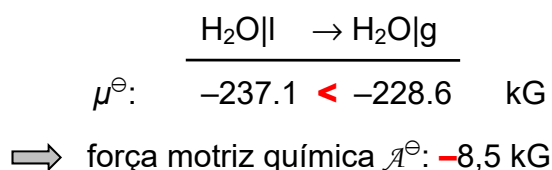
O kitassato é preenchido com água morna até um terço da capacidade e fechado com a rolha de borracha. A seguir, é evacuado com a trompa d'água.

Observação:

Sob vácuo, a água ferve a temperaturas muito abaixo de 100 °C. Ferve até mesmo à temperatura ambiente se a pressão for suficientemente baixa.

Explicação:

O processo de ebulição pode ser descrito pela seguinte fórmula de conversão:

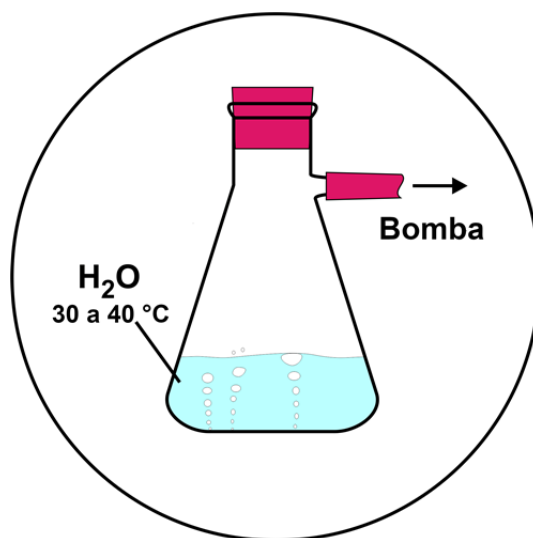


A água líquida tem potencial químico mais baixo que o vapor d'água em condições padrões (298 K, 100 kPa), ou seja, a força motriz química é negativa e o processo não ocorrerá.

Mas o potencial químico dos gases, e portanto também do vapor d'água, é fortemente dependente da pressão, como demonstra o seu alto coeficiente de pressão.

Potenciais químicos e coeficientes de pressão necessários ($T^\ominus = 298 \text{ K}$, $p^\ominus = 100 \text{ kPa}$):

Substância	Potencial químico μ^\ominus [kG]	Coefficient de pressão β [$\mu\text{G Pa}^{-1}$]
H ₂ O l	-237,1	18,1
H ₂ O g	-228,6	$24,8 \times 10^3$



Se a pressão for suficientemente reduzida bombeando-se para fora do recipiente o ar que se encontra acima da água, então em algum momento o potencial químico do vapor d'água cairá abaixo do da água líquida. Com isso, a água "fria" começa a se transformar em vapor d'água, ela ferve.