Um instrumento importante no estudo de sistemas nanométricos é o microscópio eletrônico. Nos microscópios ópticos, a luz é usada para visualizar a amostra em estudo. Nos microscópios eletrônicos, um feixe de elétrons é usado para estudar a amostra.

a) A vantagem em se usar elétrons é que é possível acelerá-los até energias em que o seu comprimento de onda é menor que o da luz visível, permitindo uma melhor resolução. O comprimento de onda do elétron é dado por , em que *Ec* é a energia cinética do elétron, me ~ 910–31 Kg é a massa do elétron e *h* ~ 6,610–34  é a constante de Planck. Qual é o comprimento de onda do elétron em um microscópio eletrônico em que os elétrons são acelerados, a partir do repouso, por uma diferença de potencial de *U* = 50kV? Caso necessário, use a carga do elétron *e* = 1,610–19 C.

b) Uma forma usada para gerar elétrons em um microscópio eletrônico é aquecer um filamento, processo denominado efeito termiônico. A densidade de corrente gerada é dada por *J = AT2*, em que *A* é a constante de Richardson, *T* é a temperatura em kelvin, kB=1,410–23 J/K é a constante de Boltzmann e , denominado função trabalho, é a energia necessária para remover um elétron do filamento. A expressão para *J* pode ser reescrita como *ln* (*J/T2*) = *ln* (*A*) – (/kB)(1/T) que é uma equação de uma reta de *ln* (*J/T2*) versus (*1/T*), em que *ln* (*A*) é o coeficiente linear e (*/kB*) é o coeficiente angular da reta. O gráfico da figura abaixo apresenta dados obtidos do efeito termiônico em um filamento de tungstênio. Qual é a função trabalho do tungstênio medida neste experimento?

