

1. a) O plasma é um dos estados físicos da matéria, onde parte ou toda a matéria é ionizada através do fornecimento de energia. A quantidade de energia requerida é alta de forma que a matéria é levada ao estado gasoso e posteriormente é ionizada.

Sabemos que o aquecimento da matéria fornece energia cinética aos átomos que a constitui de forma que os espaços entre os átomos vão aumentando e as ligações intermoleculares vão se enfraquecendo até que uma mudança de fase seja observada. Entretanto, quando a matéria se encontra no estado gasoso e energia continua sendo fornecida, ela é utilizada pelos átomos para retirar ou adicionar um elétron em sua eletrosfera e o gás ionizado é denominado plasma.

O plasma é utilizado nos Televisores de plasma, nos equipamentos de análise química por emissão óptica, no interior de lâmpadas fluorescentes, na espectrometria de massa, exaustão de foguetes e entre outros.

- b) 99,9% do universo é feito de plasma, assim como as estrelas e a estrela mais importante e mais próxima à Terra, o Sol. Mas, nem tudo é seguro quando falamos do Sol, esta estrela contém quantidades significantes de plasma em sua coroa que são acelerados por campos eletromagnéticos vencendo a força gravitacional do Sol (a força de Lorentz é consideravelmente maior que a força gravitacional). Tal plasma acelerado é denominado vento solar, o qual pode atingir a Terra, porém a Terra possui um campo magnético gerado pelas intensas correntes elétricas presente no seu núcleo que consegue nos proteger dos ventos solares.

Os ventos solares se chocam com o campo magnético da Terra impedindo que o plasma possa atingir a superfície do planeta, as partículas carregadas do plasma são desviadas para regiões de menor intensidade do campo magnético onde encontram com átomos de oxigênio e nitrogênio da atmosfera, os quais recebem a energia e se tornam excitados voltando rapidamente ao estado fundamental e emitindo energia na forma de luz, fótons que formam a famosa aurora boreal, quando ocorre no pólo norte e aurora austral quando ocorre no pólo sul.

2. a) O efeito Hall é o fenômeno que ocorre quando um condutor elétrico submetido a um campo magnético produz um potencial, denominado potencial Hall.

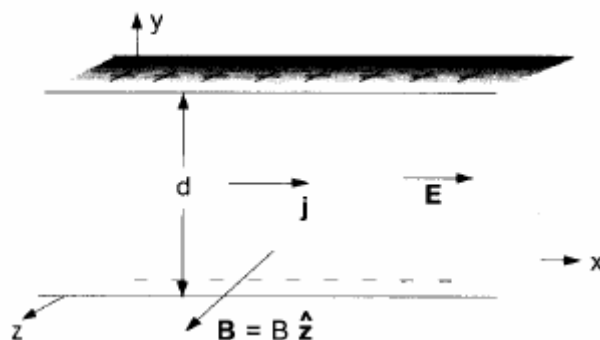
Considere um condutor elétrico conduzindo uma corrente elétrica ao qual é aplicado um campo magnético perpendicular ao movimento das cargas. O campo magnético exerce uma força sobre as cargas de forma que após um tempo existirá uma alta densidade de cargas opostas presentes nos limites opostos do condutor de forma a gerar um tipo de capacitor.

Essas densidades de cargas oposta produz um potencial elétrico e um campo elétrico que após certo tempo entra em equilíbrio com o campo magnético aplicado.

Através desse mecanismo é possível determinar o sinal da carga dos portadores e fornecer o valor de densidade dos portadores. Uma aplicação do efeito Hall é a construção de sensores que podem ser utilizados para medir campos magnéticos, inspecionar materiais e entre outros.

- b) O sistema é composto por um campo magnético externo exercendo uma força magnética nas cargas do condutor que fazem com que se forme uma distribuição de cargas no condutor de forma a gerar um campo elétrico e, portanto, uma força elétrica sobre as cargas da corrente. Após certo tempo, a força elétrica se equilibra com a força magnética e é nesse momento que podemos determinar a força eletromotriz.

Vamos analisar matematicamente, considere o seguinte sistema:



Note que a corrente \vec{J} está direcionada paralelamente ao eixo O_x e, portanto, pode ser escrita da seguinte forma:

$$\vec{J} = n \cdot q \cdot \vec{v} = n \cdot q \cdot v \cdot \hat{x} = j \cdot \hat{x}$$

Ou seja, o vetor \vec{J} é paralelo ao vetor velocidade de cada portador. Assim, podemos analisar o produto vetorial do campo magnético com a velocidade e descobrir o efeito da força magnética.

$$q \cdot \vec{v} \times \vec{B} = q \cdot v \cdot B \cdot \hat{x} \times \hat{z} = -q \cdot v \cdot B \cdot \hat{y}$$

A força magnética faz com que os portadores sejam deslocados para a direção do eixo O_y e, portanto, acumula-se portadores de carga q embaixo e portadores de sinais opostos em cima.

Isso faz com que seja criado um campo elétrico e uma força elétrica sobre os portadores de forma que em algum momento um equilíbrio seja atingido e no equilíbrio é válido:

$$q \|\vec{E}\| = q \|\vec{v} \times \vec{B}\|$$

$$E = v \cdot B$$

Porém,

$$v = \frac{j}{n \cdot q} \text{ e } \varepsilon = E \cdot d$$

Logo,

$$\varepsilon_{Hall} = \frac{j}{n \cdot q} B \cdot d$$