

12- POLARIZAÇÃO

Podemos classificar as moléculas em duas categorias: polares e não polares.

Uma molécula, ou átomo que não tenha um momento de dipolo pode adquiri-lo se submetermos o material a um campo elétrico externo.

Em qualquer dos casos, podemos nos perguntar em relação à distribuição de dipolos elétricos ou magnéticos. Para entendermos isso, consideremos a soma dos momentos de dipolo numa determinada região.

Consideremos a soma de n dipolos elétricos contidos numa certa região do espaço.

$$\vec{p} = \sum_{i=1}^n \vec{p}_i$$

De uma maneira geral essa soma resulta ser igual à zero. Isso porque a tendência dos momentos de dipolo é a de se distribuírem aleatoriamente

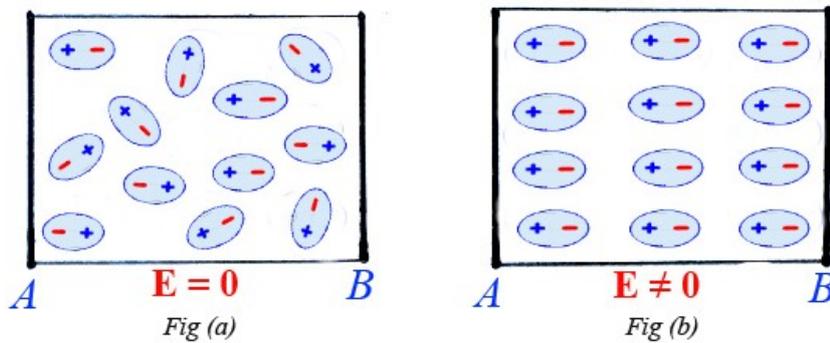


Fig. 1- As figuras (a) e (b) ilustram uma lâmina de um material dielétrico com algumas moléculas. Na figura (a) o campo externo sobre lâmina é nulo; na figura (b), o campo elétrico é uniforme é $E \neq$ zero e o sentido é de B para A.

Para que haja um valor diferente de zero, existe a necessidade desses dipolos pertencentes à distribuição se orientarem de alguma forma. Isso requer ou um agente externo (como um campo elétrico aplicado) ou que eles interajam entre si

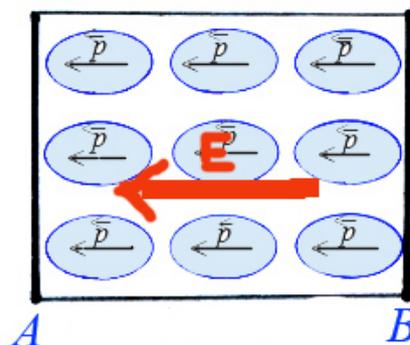


Fig. 2- As moléculas polares (se tiverem liberdade de rotação) têm seus respectivos momentos de dipolo orientados na mesma direção e sentido do campo elétrico uniforme. Neste caso $\vec{p} = \sum \vec{p}_i \neq 0$.

Dizemos que um determinado meio físico se encontra polarizado, se nela a soma dos momentos de dipolo for diferente de zero.

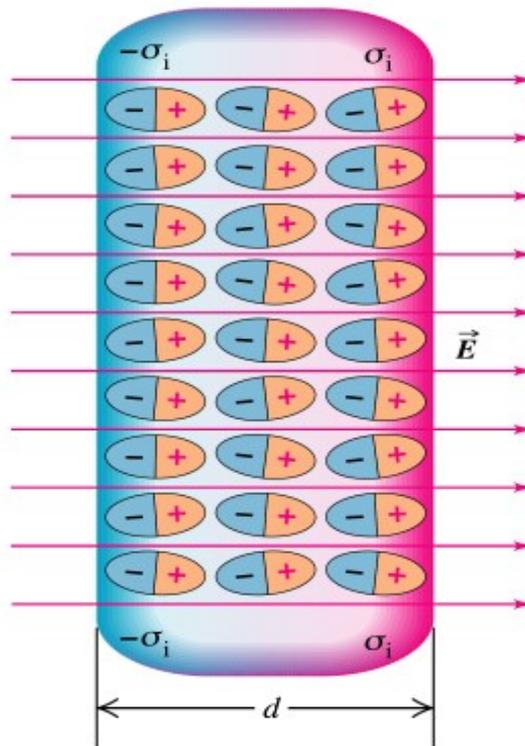


Fig. 3- Quando um meio fica polarizado, as cargas não ficam distribuídas uniformemente.

Pode-se mostrar que, quando um meio material se encontra polarizado o campo elétrico $\vec{E}(\vec{r})$ no interior do meio material é dado pela soma de duas contribuições, a saber:

$$\vec{E}(\vec{r}) = \vec{E}_c(\vec{r}) + \frac{\vec{P}(\vec{r})}{\epsilon_0}$$

$\vec{E}_c(\vec{r})$ é o campo elétrico externo aplicado ao meio material que, em geral, é devido à existência das cargas livres (cargas elétricas diferentes das cargas de polarização). Este campo envolve apenas as cargas livres, uma vez que as cargas de polarização estão sendo levadas em conta através do vetor de Polarização.

O campo elétrico num meio material tem origem em duas fontes: um campo externo aplicado a ele, devido a cargas elétricas ditas livres, e o campo associada à polarização do mesmo.