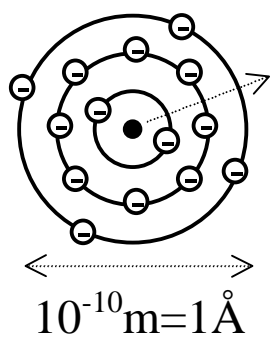


ESTRUCTURA DE LA MATÈRIA

La matèria està formada per àtoms



nucli

protons (p^+) $m_p = 1.673 \times 10^{-27}$ kg $q_p = e$

neutrons (n^0) $m_n = 1.675 \times 10^{-27}$ kg $q_n = 0$

\ominus electrons (e^-) $m_e = 9.109 \times 10^{-31}$ kg $q_e = -e$

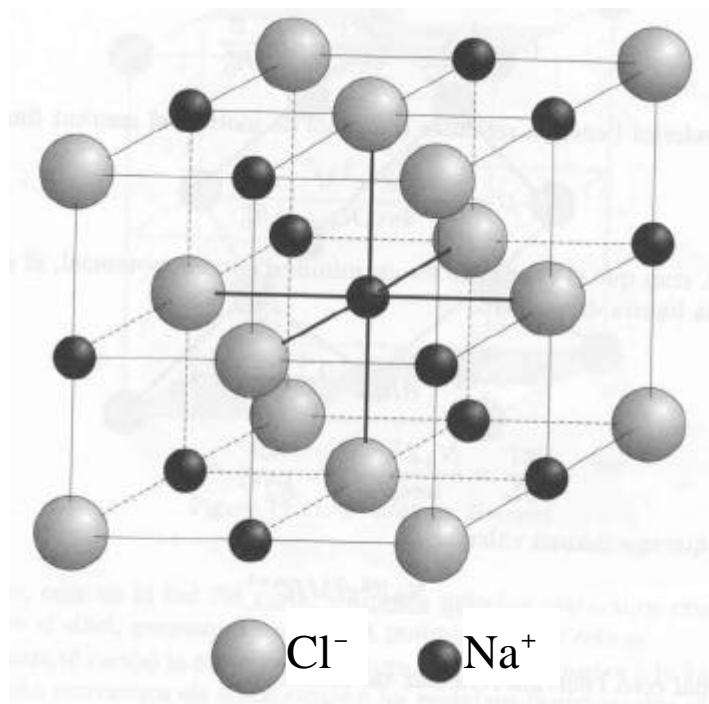
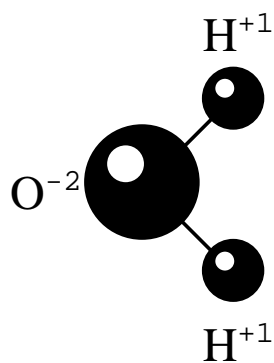
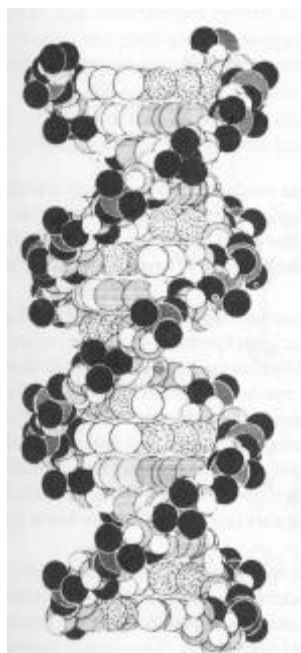
unitat fonamental de càrrega: $e = 1.602 \times 10^{-19}$ C

La grandària del nucli és de l'ordre de 10^{-15} m = 1 fm = 1 fermi

Els àtoms formen molècules

i cristalls

ADN



$N_p = n^\circ$ protons $N_e = n^\circ$ electrons

La càrrega és quantitzada $Q = (N_p - N_e)e$

La càrrega és conserva

àtom o molècula o cos neutre $\rightarrow N_p = N_e \rightarrow Q = (N_p - N_e)e = 0$

ió \equiv àtom o molècula carregat, $Q = (N_p - N_e)e \neq 0$

CONDUCTORS I AÏLLANTS ELÈCTRICS

materials **aïllants o dielèctrics** : NO permeten el moviment de càrrega perquè tots els e^- estan lligats a un àtom o molècula

materials **conductors**: Permeten el moviment de càrrega com els metalls que tenen e^- lliures

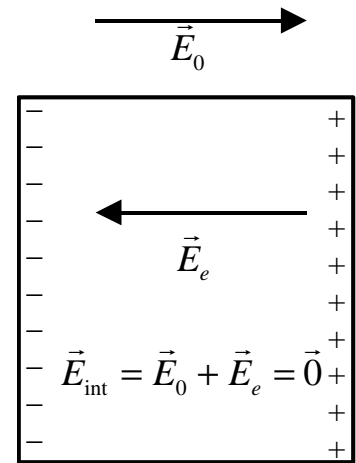
Conductors (metà·lics) en equilibri electrostàtic:

No s'observa moviment de càrrega (d'electrons)

Quan s'aplica un \vec{E}_0 exterior constant (que no canvia amb el temps)

les càrregues lliures (els e^-) es redistribueixen

fins crear $\vec{E}_e = -\vec{E}_0$ i assolir l'equilibri.



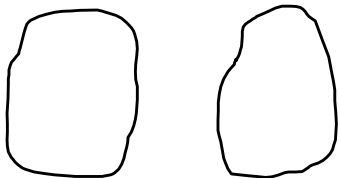
Llavors, **el camp elèctric a l'interior és nul**

$$\vec{E}_{\text{int}} = \vec{E}_0 + \vec{E}_e = \vec{0}$$

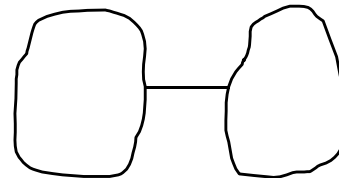
i tots els punts estan al mateix potencial

$$\Delta V = \int \vec{E}_{\text{int}} d\vec{r} = 0$$

Considerem dos conductors. Si els connectem tenim un sol conductor,



$$Q_1 ; V_1 \quad Q_2 ; V_2$$



$$Q_1^* ; V_1^* \quad Q_2^* ; V_2^*$$

la càrrega es redistribueix ($Q_1 + Q_2 = Q_1^* + Q_2^*$) fins que $V_1^* = V_2^*$

La Terra és un conductor (i es considera que el seu potencial $V = 0$).

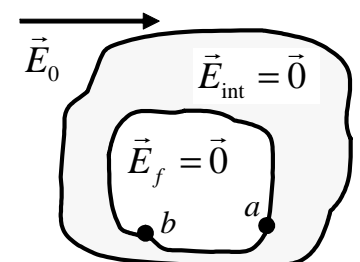
Tots els conductors connectats a terra tenen el mateix potencial $V = 0$.

Gàbia de Faraday (conductor amb un forat)

Si apliquem un \vec{E}_0 extern (com una OEM),

a l'interior del forat el camp elèctric \vec{E}_f és nul.

(Al forat no es veu \vec{E}_0)

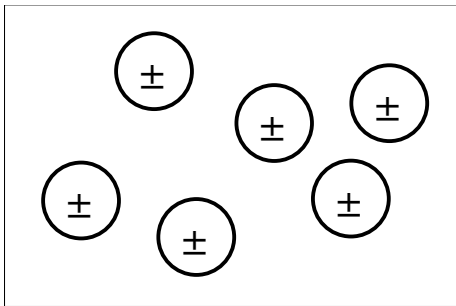
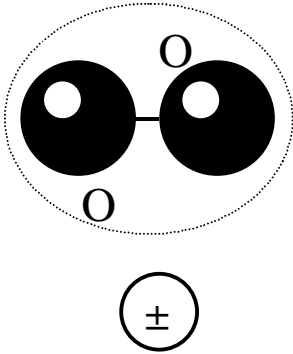


$$V_b - V_a = 0 \quad \forall (a \text{ i } b) \Rightarrow \int_a^b \vec{E}_f d\vec{r} = 0 (\forall \text{ cami}) \Rightarrow \vec{E}_f = 0$$

Materials dielèctrics

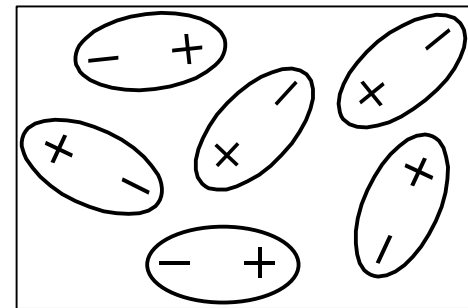
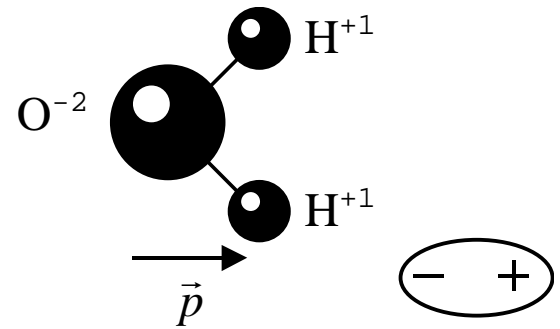
Les molècules, segons com sigui el seu moment dipolar \vec{p}_i , poden ser:

NO polars ($\vec{p}_i = \vec{0}$)



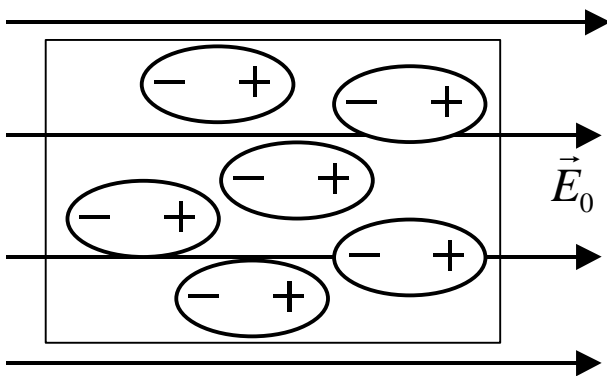
Dielèctric no polar, $\sum \vec{p}_i = 0$

Polars ($\vec{p}_i \neq \vec{0}$ permanent)

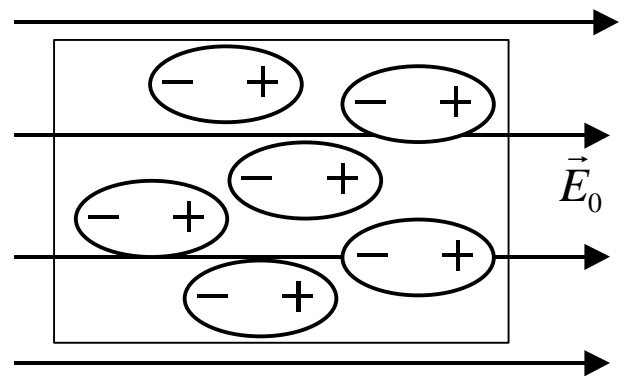


Dielèctric polar, $\sum \vec{p}_i = 0$

En presència d'un camp elèctric extern \vec{E}_0 els dielèctrics es polaritzen



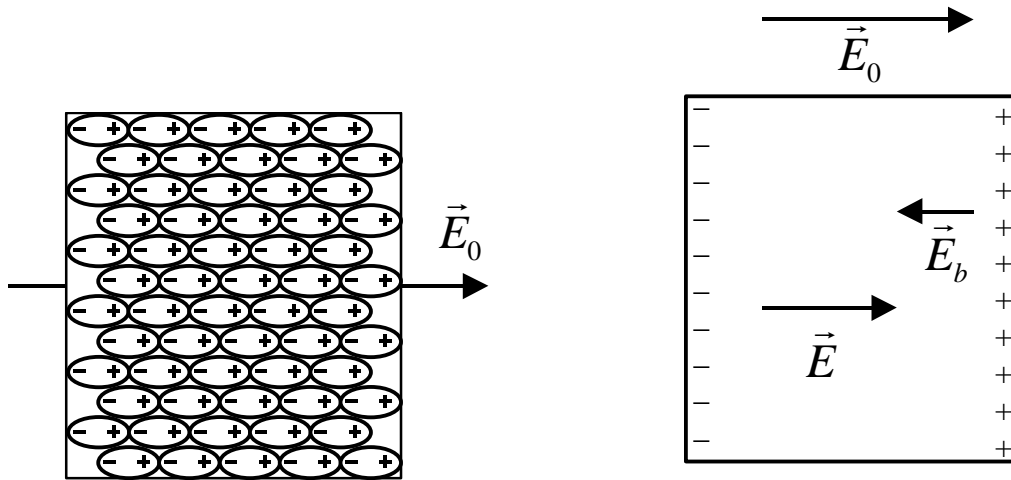
A les molècules no polars
s'indueix un $\vec{p}_i \neq \vec{0}$ induït



Les molècules polars
s'orienten en el sentit de \vec{E}_0

En ambdós casos $\sum \vec{p}_i \neq 0$ (**material polaritzat**)

En un dielèctric polaritzat, per un camp elèctric que en el buit és \vec{E}_0 , les càrregues lligades de les seves molècules creen un nou camp \vec{E}_b en sentit oposat a \vec{E}_0 i el camp elèctric al seu interior $\vec{E} = \vec{E}_0 + \vec{E}_b$ és menys intens que en el buit, $E = E_0 - E_b$



Constant dielèctrica d'un material
(o permitivitat elèctrica relativa)

$$\left\{ \begin{array}{l} \mathbf{e}_r = \frac{E_0}{E} \Rightarrow \vec{E} = \frac{\vec{E}_0}{\mathbf{e}_r} \end{array} \right.$$

Així, el camp creat per una càrrega puntual en un medi amb una \mathbf{e}_r és

$$\vec{E} = \frac{1}{\mathbf{e}_r} \frac{1}{4\pi\mathbf{e}_0} \frac{q}{r^2} \hat{r} = \frac{1}{4\pi\mathbf{e}} \frac{q}{r^2} \hat{r}$$

Permitivitat elèctrica absoluta $\mathbf{e} = \mathbf{e}_r \mathbf{e}_0$

En els medis dielèctrics, totes les formules de l'electrostàtica en el buit segueixen essent vàlides si se substitueix \mathbf{e}_0 per \mathbf{e} .

Ruptura del dielèctric: Si el camp és massa intens, els àtoms o molècules s'ionitzen i el material esdevé conductor