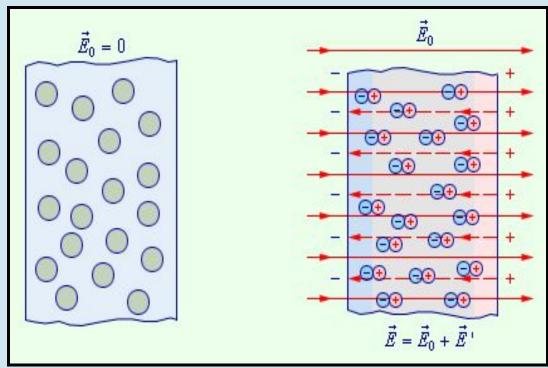
## ПОЛЯРИЗАЦИЯ ДИЭЛЕКТРИКОВ

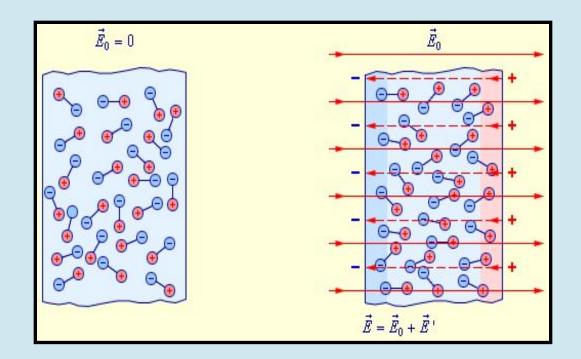
## Виды диэлектриков

Первая группа диэлектриков называются *неполярными* (азот, водород, кислород и т.д.) — это вещества, молекулы которых имеют схематичное строение.

Дипольный момент равен нулю.



Вторая группа диэлектриков (вода, окись углерода, метан) – *полярные* диэлектрики, их молекулы имеют ассиметричное строение, они обладают дипольным моментом, который неравен нулю.



Третью группу диэлектриков (NaCL, KCL, KBr) образуют так называемые *ионные кристаллы*, представляющие собой кристаллические решетки с правильным чередованием ионов различных знаков. Дипольный момент отличен от нуля.

Поляризация диэлектрика - это переход его в такое состояние, когда внутри малого объёма вещества геометрическая сумма векторов дипольных электрических моментов молекул неравна 0. Такой диэлектрик называется поляризованным.

Поляризация диэлектриков с полярными молекулами называется <u>ориентационной</u>. Она уменьшается с повышением температуры.

Поляризация диэлектриков с неполярными молекулами называется деформационной или электронной поляризацией.

В твердых кристаллических диэлектриках типа NaCl, имеющих ионную кристаллическую решётку, возможна ионная поляризация. Для характеристики процесса поляризации вводят понятия вектор поляризации.

$$\overrightarrow{P_e} = \sum_{i=1}^n \frac{\overrightarrow{P_{ei}}}{V}$$

Р- дипольный момент отдельной молекулы.

V- единица объёма тела.

Во внешнем электрическом поле диэлектрик **поляризуется**, т.е. приобретает отличный от нуля дипольный момент ,  $p_v = \sum_i^{\mathbb{N}} p_i$ 

где  $p_i^{\bowtie}$  — дипольный момент отдельной молекулы.

Степень поляризованности макроскопического тела принято характеризовать вектором поляризованности, который в случае однородно поляризованного тела, определяется как дипольный момент единицы объема тела:

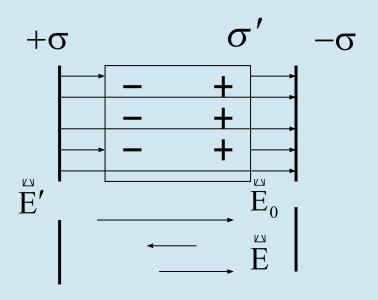
$$\stackrel{\mathbb{N}}{p} = \frac{\stackrel{\mathbb{N}}{p}_{v}}{V}$$

Способность вещества изменять свою поляризованность под действием внешнего электрического поля характеризует диэлектрическая восприимчивость  $\mathcal{X}_{e}$ . Опыт показывает, что для большинства веществ (исключение сегнетоэлектрики),

$$\overset{\mathbb{M}}{p} = \chi_e \cdot \varepsilon_0 \cdot \overset{\mathbb{M}}{E}$$

где  $\chi_e$  - диэлектрическая восприимчивость, величина безразмерная, больше нуля и составляет несколько единиц, хотя есть и исключения (вода, спирт).

Согласно принципу суперпозиции полей напряженность поля в диэлектрике будет определяться по формуле:  $E = E_0 - E'$ 



Поляризация диэлектрика Так как поле создается заряженными плоскостями, то

 $E' = \frac{\sigma'}{\varepsilon_0}$ 

где  $\sigma'$  - поверхностная плотность связанных зарядов. Т.о. для *напряженности поля в*  $E = \frac{\mathbb{Z}}{\mathcal{E}_0}$   $\mathcal{E}$ 

где <sub>б'</sub> - диэлектрическая проницаемость вещества, показывающая во сколько раз уменьшается напряженность электрического поля в диэлектрике по сравнению с вакуумом.

Если диэлектрик поместить в электрическое поле напряженностью  $E_0$ , то в результате поляризаций он создаёт ионы E, направленное против внешнего поля E.

Результирующая напряженность Е ,

$$E = E_0 - E'$$

Отношение  $\frac{E_0}{E} = \varepsilon$  - диэлектрическая проницаемость среды.

Она характеризует способность диэлектрика поляризоваться в электрическом поле.