



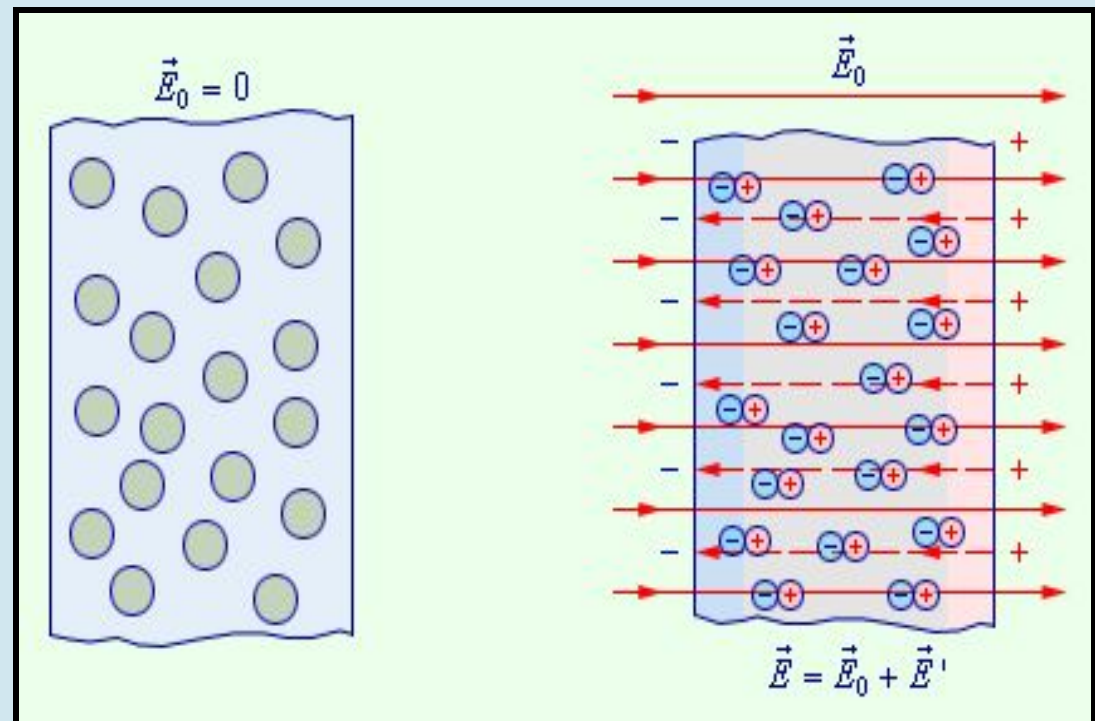
---

# ПОЛЯРИЗАЦИЯ ДИЭЛЕКТРИКОВ

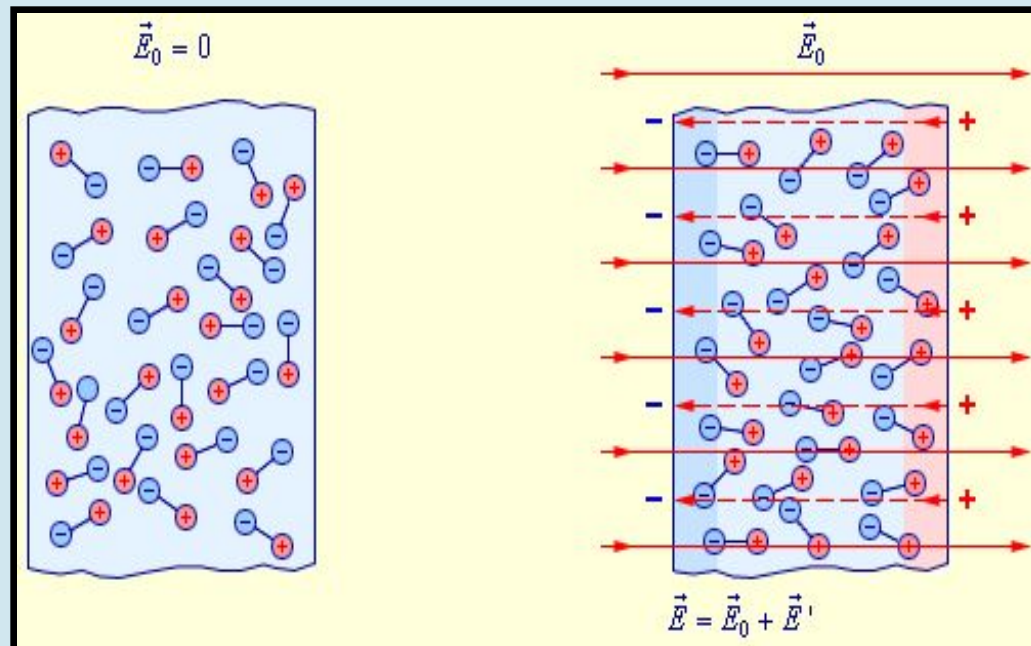
# Виды диэлектриков


Первая группа диэлектриков называется *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 не равен 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 не равна 0. Такой диэлектрик называется *поляризованным*.

Поляризация диэлектриков с полярными молекулами называется **ориентационной**. 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.

$$\vec{P}_e = \sum_{i=1}^n \frac{\vec{P}_{ei}}{V}$$

$P$ - дипольный момент  
отдельной молекулы.  
 $V$ - единица объёма тела.

Во внешнем электрическом поле диэлектрик *поляризуется*, т.е. приобретает отличный от нуля дипольный момент ,  $\vec{p}_v = \sum \vec{p}_i$

где  $\vec{p}_i$  — 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:

$$\vec{p} = \frac{\vec{p}_v}{V}$$

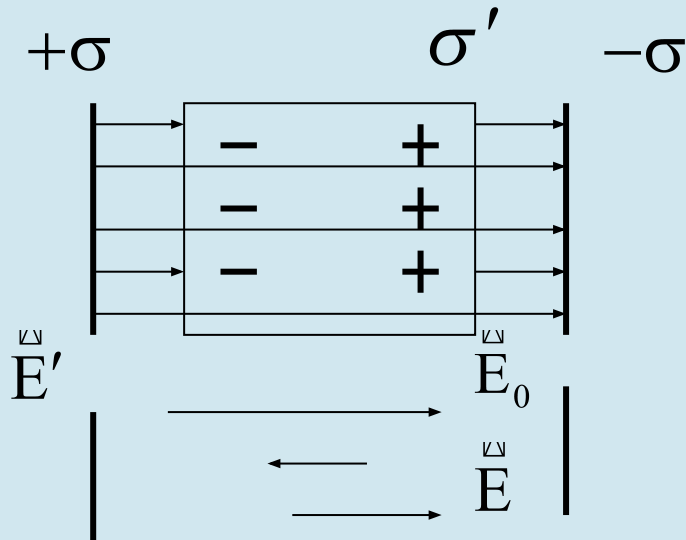
Способность вещества изменять свою поляризованность под действием внешнего электрического поля характеризует диэлектрическая восприимчивость  $\chi_e$ . Опыт показывает, что для большинства веществ (исключение сегнетоэлектрики),

$$\vec{P} = \chi_e \cdot \varepsilon_0 \cdot \vec{E}$$

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

$$E' = \frac{\sigma'}{\epsilon_0}$$

где  $\sigma'$  - поверхностная плотность связанных зарядов. Т.о. для напряженности поля в диэлектрике окончательно получим:

$$E = \frac{E_0}{\epsilon}$$

где  $\epsilon$  - 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 поляризации он создаёт ионы  $\vec{E}$ , направленное против внешнего поля  $E$ .

Результирующая напряженность  $E_0$

$$E = E_0 - E'$$

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

Она характеризует способность диэлектрика поляризоваться в электрическом поле.