

ماضرة جوامد

الامر  
117/14/17  
169/14/19



نماذج عملية الاستقطاب  
Models of Polarization  
processes.

الاستقطاب هو الإزاحة النسبية للشحنات  
السالبة والشحنات الموجبة في اتجاهين متضادين  
عما ينتج عنه تزم كهربى مستقر.

1 Electronic Polarization

الاستقطاب الإلكتروني

2 Ionic Polarization

الاستقطاب الأيوني

3 Orientational Polarization or

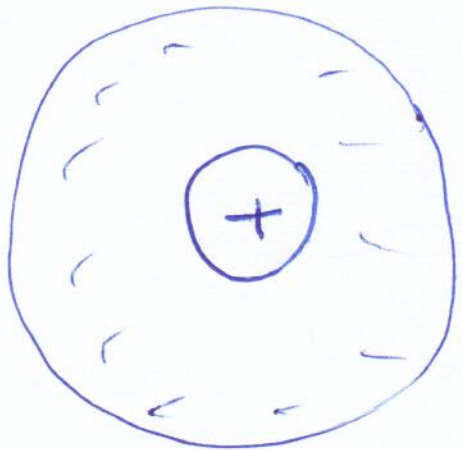
dipolar polarization (الديبولات)

4 Space charge polarization or

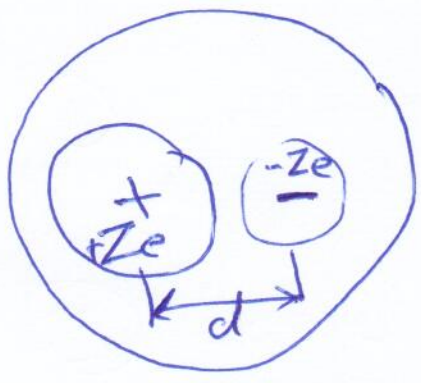
Migrational Polarization (الاستقطاب هير الشحن)

# Electronic Polarization

في المادة العازية نجد انه مركز ثقل الشحنات السالبة ينزاح على مركز ثقل الشحنات الموجبة



فمثلا الذرة كما هي لا تتقل حينما الالكترونات تتوزع حول النواة بشكل منتظم حيث انه مركز الثقل الموجب ينزاح على مركز الثقل السالب.



ولمذا تطبيع مجال كهربى خارجى فينتج فيتراح مركز الشحنات السالبه من مركز الشحنات الموجبيه مما يولد عزم ثنائى

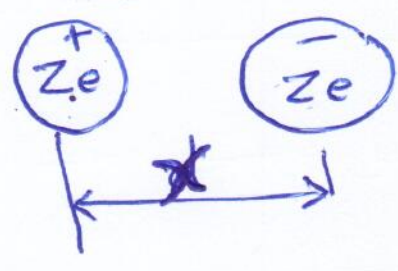
اذا افترضنا ان عزم الثنائى الكهربى المسخت هو  $\mu_{in}$  فانه

$$\mu_{in} = \alpha_e E$$

حيث  $E$  المجال الكهربى الخارجى المـ  
 $\alpha_e$  تسمى electronic Polarizability الاستقطابيه الالكترونيه

القوة الكلية =  $Ze E = \beta x$

3



القوة الكهربية التي فصلت الشحنات =  $Ze E$   
وتتعاوالة هذه القوى مع

قوة الاسترجاع والتي تتناسب مع المسافة بين الشحنات  $x$  مضروبة في معامل (C) بيت القوة  $\beta$

$\therefore Ze E = \beta x$

$x = \frac{Ze E}{\beta}$

$\mu_{in} = Ze x = \frac{Ze^2 E}{\beta}$

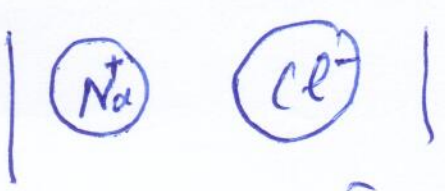
$\therefore \mu_{in} = \alpha_e E$

$\alpha_e = \frac{Ze^2}{\beta}$

الاستقطاب الأيوني Ionic Polarization

يحدث هذا النوع في الجزيئات التي تتكون من

أيون سالب و أيون موجب مثل  $NaCl$



وعند تطبيق مجال كهربائي على

فتمتد الأيونات إلى الأيونات وبالتالي يثبت استقطاب

4) وهذا الاستقطاب يعطى بالعلاقة

$$M_{in} = \alpha_i E$$

$\alpha_i$  = ionic polarizability  
الاستقطاب الأيوني

$\alpha_i$  هي عزم الثنائي الكهربائي المستحث  
لوحدة المجال الكهربائي الخارجى

Orientation Polarization  
Dipolar Polarization

هذا النوع يحدث في المواد المستقطبة بطبيعتها  
حيث تحتوي على مجموعة من الثنائيات الكهربائية  
وعند تطبيق مجال كهربائي خارجي فيحدث إعادة  
توجيه تلك العزوم الكهربائية لتأخذ اتجاه المجال  
الخارجي ونرمز للاستقطاب بالرمز  $\alpha_0$

Space charge Polarization  
Migrational Polarization  
Interfacial Polarization

يتأ هذا النوع من وجود  
تعدد الأيونات والى جانب  
أنه يتحرك خلال مسافات صغيرة  
والشبهات عند تطبيق مجال كهربائي خارجي فتتوزع (تتجمع)



5 هذه الالكترونات خلال المسافة المسهولة  
 فينبغي عدم دلاله استقطاب لينة السعات  
 هذه الالكترونات تنبأ بغيره ليووب البلورة  
 مثل وجود شوائب Impurity وهو موجود  
 defects  
 مؤثر للاستقطاب بالرمز  $\alpha_M$

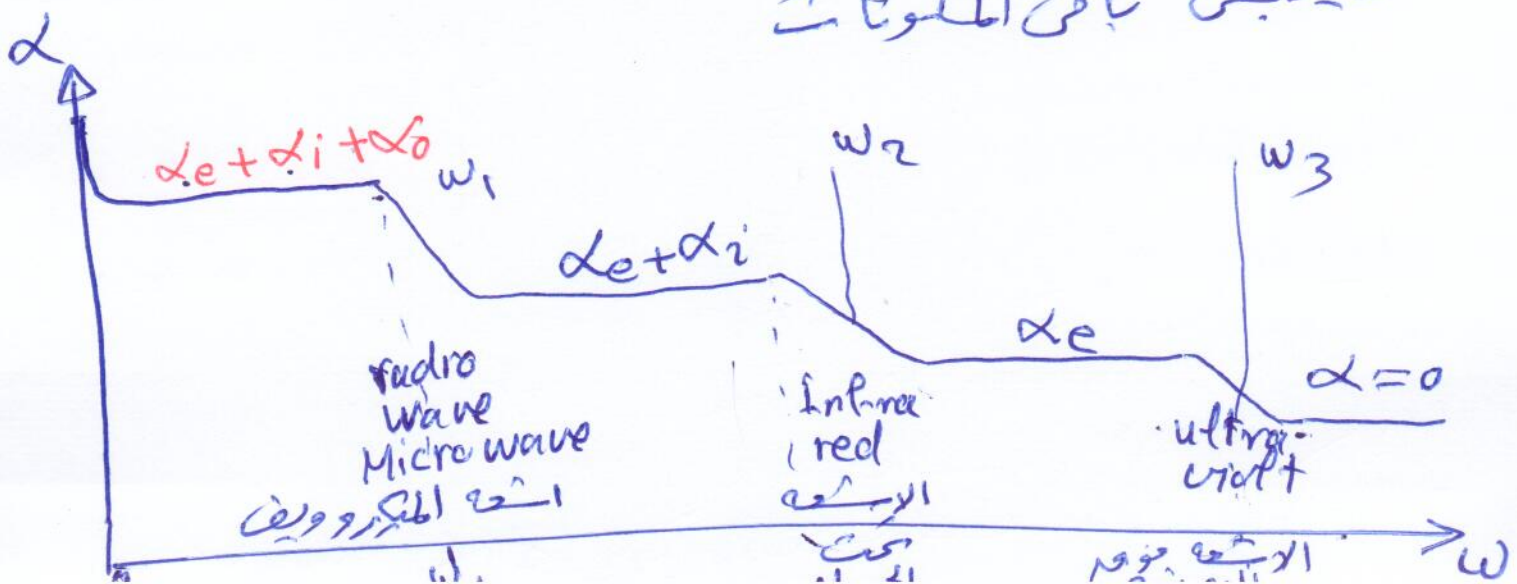
المجموع الكلي للاستقطاب داخل المادة هو

$$\alpha = \alpha_e + \alpha_i + \alpha_o + \alpha_M$$

$\alpha_e$  → electronic  
 $\alpha_i$  → ionic  
 $\alpha_o$  → orientational  
 $\alpha_M$  → Migration al.

عند دراسة الاستقطاب مع التردد نجد ان  
 $\alpha_M$  تظهر فقط (تقريباً) في حالة static field

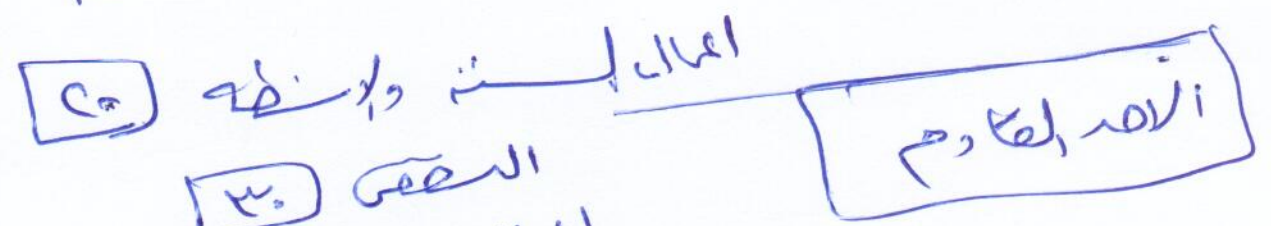
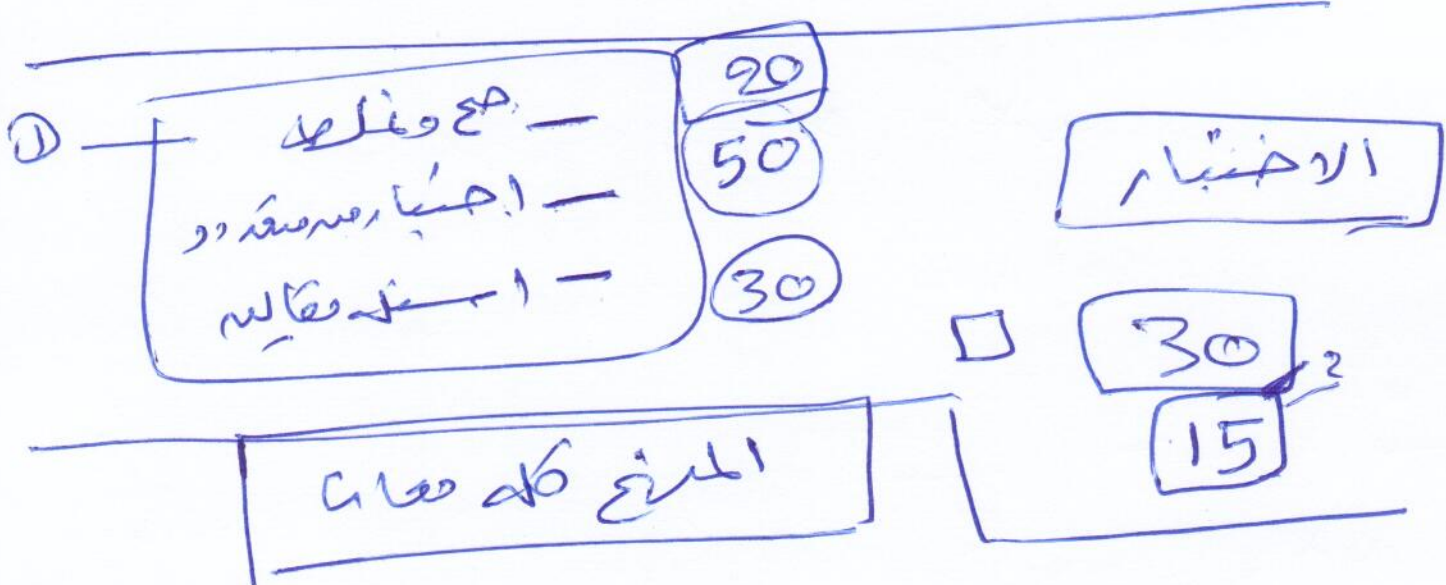
وعندما يتغير المجال الكهربائي الخارج يتلاشى هذه  
 المكونات  $\alpha_M$  بمرور  
 ويتبقى باقي المكونات  
 عيباً في التردد



$$\epsilon_r = 1 + (X_e) = \frac{\epsilon}{\epsilon_0}$$

$$\epsilon = \epsilon_0$$

بعد منطقة الاصله نوعه الضيق قائم الاصله  
 = صفر وبالتالي قائم الماره تصبح كما لو كانت  
 فراغ



واصله  
 صفر