

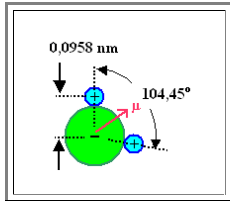
Übung 6.3-1

Schnelle Fragen zu

6.3 Polarisation und Polarisationsmechanismen

Schnelle Fragen zu 6.3.1: Ein paar wichtige Begriffe und Definitionen

- Wie ist ein (elektrisches) Dipolmoment definiert? Welche dielektrische Materialien haben permanente Dipolmomente durch ihre Bausteine?

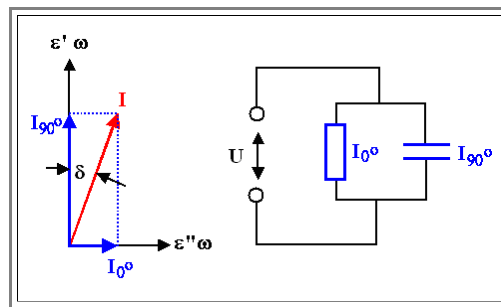


- Ein Wassermolekül hat ein permanentes Dipolmoment von **1,84 Debye**. (1 Debye = $3,33564 \cdot 10^{-30} \text{ Cm}$); die Geometrie ist wie im Bild gegeben.
- Wenn man das Molekül durch einen Dipol ersetzt, wie groß ist dann ξ und der Betrag der Ladung am Ende?

- Was ist die Polarisation $\underline{P}$ eines Dielektrikums mit Volumen V ?
- Wie ist das elektrische Feld $\underline{E}$ und die Polarisation $\underline{P}$ verknüpft? Wie lautet die Beziehung für elektrisches Feld $\underline{E}$ und Verschiebungsdichte $\underline{D}$? Welche **zwei** Materialkonstanten resultieren und wie sind sie verknüpft?

Schnelle Fragen zu 6.3.2: Verallgemeinerung des Begriffs "Dielektrikum"

- Wieso und wie beschreibt das nachfolgende Diagramm ein **reales** Dielektrikum? Wie würde ein **ideales** Dielektrikum aussehen?



- Vervollständige die folgende Gleichung für ein Wechselfeld in einem idealen Kondensator mit der Kreisfrequenz ω und ziehe Schlüsse bezüglich der Wirk- und Blindleistung.

$$j(\omega) = \frac{dD}{dt} = \epsilon(\omega) \cdot \frac{dE}{dt} = ???$$

- Was muß man tun, um die Parallelschaltung von Kondensator und Widerstand mit dem Ergebnis der obigen Gleichung elegant zu "erschlagen"?
- Erkläre und definiere die **dielektrische Funktion**.
- Diskutiere die folgende Gleichung insbesondere mit Hinblick auf **Wirk-** und **Blindleistung** und mit Bezug zum obigen Ersatzschaltbild.

$$j(\omega) = \omega \cdot \epsilon'' \cdot E(\omega) + i \cdot \omega \cdot \epsilon' \cdot E(\omega)$$

Schnelle Fragen zu 6.3.3: Polarisationsmechanismen

- Was bedeutet *Grenzflächenpolarisation* ? Diskutiere (mit Skizze) warum z. B. Korngrenzen in ionischen Kristallen nahezu unvermeidlich Ladungen / Dipolmomente besitzen.
- Was versteht man unter *Atom-* or *Elektronenpolarisation* . Wie werden in diesem Falle Dipole induziert? Was kann man über die Stärke, d. h. die resultierende **DK** (oder Suszeptibilität) dieses Polarisationsmechanismus sagen?
- Beschreibe die Materialien und Umstände, die zur *ionischen Polarisation* führen. Warum kommt für die Polarisation **P** des Materials der **E**-Modul (hier **Y** genannt) ins Spiel?
- Was versteht man unter *Orientierungspolarisation* ? Warum funktioniert dieser Polarisationsmechanismus *nicht* in Festkörpern, aber sehr gut in Flüssigkeiten?
- Wie groß ist qualitativ der Grad der Ausrichtung von Wassermoleküldipolen im elektrischen Feld und was verhindert ggf., dass er sehr hoch wird? Was folgt daraus qualitativ für die Temperaturabhängigkeit der **DK** von Wasser?
- Welcher funktionale Zusammenhang ergibt sich in allen drei Fällen für die Polarisation als Funktion der Feldstärke?