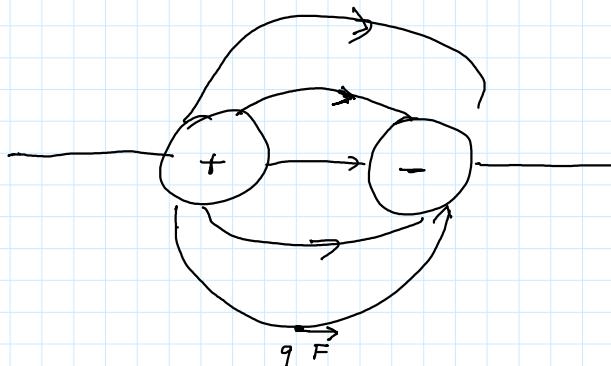


Dipolmoment:



z. B. in Molekülen
mit permanentem Dipolmoment \vec{p}
 HCl

$$\begin{array}{c} Q^+ \leftarrow \vec{p} \\ \text{---} \\ Q^- \\ | \quad | \\ + \quad - \end{array}$$

$$\begin{aligned} \text{Betrag des Dipolmomentes} \\ |p| &= Q \cdot r \\ [p] &= [C \cdot m] \end{aligned}$$

Kraft auf Dipolmoment in homogenem Feld

$$\begin{array}{c} \vec{E} \rightarrow \\ \text{---} \\ + \leftarrow \vec{p} \quad - \\ | \quad | \\ q \quad q \\ \text{---} \\ F^+ = -qE \quad F^- = q \cdot E \end{array} \Rightarrow \text{Gesamtkraft } F_G = F^- + F^+ = 0$$

Falls ein Winkel $\alpha \neq 0$ zwischen \vec{E} und \vec{p} existiert

$$\begin{array}{c} \vec{E} \rightarrow \quad +q \\ \text{---} \\ \vec{p} \quad \angle \alpha \\ \text{---} \\ F_G = 0 \\ \text{Aber es existiert ein Drehmoment} \\ 2 \cdot F \cdot r_F \cdot \sin \alpha = |q| \cdot |E| \cdot \sin \alpha \end{array}$$

\Rightarrow Moleküle werden entgeg. des el. Feldes ausgerichtet

el. Feld in Plattenkondensator

$$\begin{array}{c} + \quad - \\ | \quad | \\ + \quad - \\ | \quad | \\ + \quad - \\ | \quad | \\ + \quad - \\ | \quad | \end{array} \quad E = \frac{Q}{A} \cdot \frac{1}{\epsilon_0} = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

$\sigma :=$ "Flächenladungsdichte"

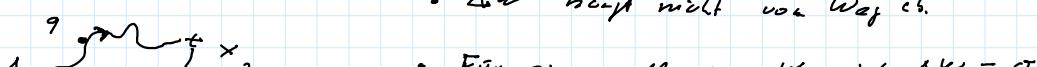
$$F = q \cdot E$$

WICHTIG: potentielle Energie und el. Potenzial

Ladung wird im el. Feld von x_1 nach x_2

transportiert. Dabei muss eine Arbeit $\Delta W = \int_{x_1}^{x_2} F dx$ geleistet werden

• ΔW hängt nicht von Weg ab.





- ΔW hängt nicht von Weg ab.
- Für einen geschlossenen Weg ist $\Delta W = 0$
- d.h. es gibt eine Funktion, $E_{\text{pot}}(x)$, so dass gilt

$$\Delta W = \int_{\text{pot}} E_{\text{pot}}(x_2) - E_{\text{pot}}(x_1)$$

Ladungen können im el. Feld beschleunigt werden!
Wegen der Energieerhaltung gilt:

$$\Delta E_{\text{pot}} = \Delta E_{\text{kin}}$$

Wie groß ist ΔE_{pot} im Feld einer Punktladung qualitativ.

$$E_{\text{pot}}(r) = + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{qQ}{r} \quad / \cdot q \quad [z]$$

und wir definieren das Potenzial $\varphi(r)$

$$\varphi(r) = \frac{E_{\text{pot}}(r)}{q} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{r} \quad \left[\frac{J}{C} \right] \hat{=} [V]$$

["Volt"]

Begriff: "elektrische Spannung" oder ist die Potenzialdifferenz zwischen zwei Punkten.

$$\text{Abkürzung f. Spannung: } U = \varphi(r_1) - \varphi(r_2) = \Delta \varphi \quad (10.37)$$

in der Chemie, z.B. Ionenstrom

$\Delta \varphi \approx 1 \text{ Volt}$, und die zugehörige Energiemenge

$$q \cdot \Delta \varphi \approx \text{"e.Volt"} = \text{"eV"} = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 1 \frac{J}{C}$$

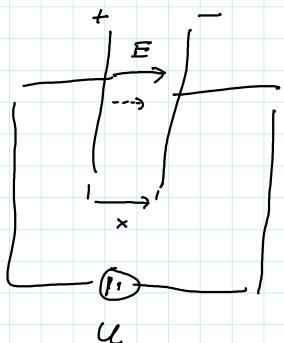
$$= 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Eine Fläche wo $U = \text{const}$ heißt Äquipotentialfläche (10.38)

besonders: bei Metalloberflächen

→ Elektrostatische Feldlinien stehen senkrecht auf Metalloberflächen.

10.2.4 Plattenkondensator



$$E = \frac{Q}{A} \cdot \frac{1}{\epsilon_0} = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

$$\Delta W_{\text{pot}} = q \cdot U = F \cdot x = q \cdot E \cdot x$$

$$U = E \cdot x \quad \leftrightarrow \quad E = \frac{U}{x}$$

$$U = \frac{Q}{A} \cdot \frac{1}{\epsilon_0} \cdot x \quad (10.44)$$

$$\frac{Q}{U} = \frac{\epsilon_0 \cdot A}{x} = C \quad \leftrightarrow \quad Q = C U$$

$$[C] = \frac{C}{V} = [F \text{ coul}] = F$$

"Kapazität"

$$U = 50 \text{ V}$$

$$U = 100 \text{ V}$$

$$x = 2 \text{ mm}$$

$$7.3 \cdot 10^{-6} \text{ Coulons}$$

$$U = 200 \text{ V}$$

$$x = 2 \text{ mm}$$

$$2.3 \cdot 10^{-6} \text{ Coulons}$$

$$U = 200 \text{ V}$$

$$x = 4 \text{ mm}$$

$$4.6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$U = 200 \text{ V}$$

$$x = 8 \text{ mm}$$

$$2.4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

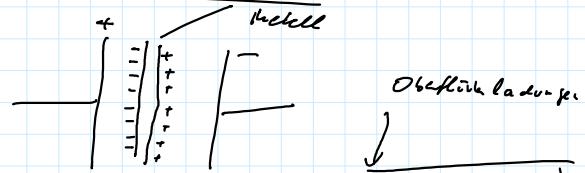
$$1.8 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

Konstanter Abstand

Konstante
Spannung

10. 2. 5 Moleküle im elektrischen Feld

a) Influence bei Metallen im el. Feld



b) Moleküle im el. Feld

