

7) ELEKTRICKÉ A MAG. VLAST. LÁTEK

- MUSÍM ZNÁT NESTAV LÁTKY - ZMAT. VZTAHY
- MŮŽE BÝT LIN. (1. APROX.)
- APLIKACE TERMODYN. ZÁK., STAV. ROVNICE
- MIKRO VS MAKRO STRUKT. POHLED

ENERGIE $\bar{\epsilon}$ V ATOMECH A MOLEK.

- EL. INTERAKCE $\bar{\epsilon}$ - JÁDRO
- ENERGI. STAVY - KVANTOVÁNÍ
- STAL. VS EXCIT. STAVY
- IONIZ. E

ORBIT. MOMENT

h ... HL. KVANT

- URČI. E STAL. STAVU

l ... VEĎL.

- VELIKOST ORBIT. MOM. HYBELOSTI

m ... ORIENTACE

s ... VLASTNÍ MOM. HYBELOSTI

- SCUPKY, EL. KONFIGURACE
- VAZBA: HOMO - HETEROPOL.

ENERGIE $\bar{\epsilon}$ V KONDENZ. LÁTKÁCH

- EXISTENCE $\bar{\epsilon}$ JEN V URČI. STAVECH
- ZÁLEŽÍ NA MŘÍŽKĚ, MŘÍŽK. KONSTANTĚ

* PÁSOVÉHO MODELU - ODOVOL VS ZAKÁZ. PÁS | E_g

- FERMIOHO HLADINA

- $\bar{\epsilon}$ VE ZBOČKA ZAPLNĚN. PÁSECH SE NA VOLEKOSTI LEPODÍLÍ

- VOD. VAL. PÁS

- VODIVOST $\bar{\epsilon}$, h^2

ELEKTROMOVÝ PLYN

- POPIS CHOVÁNÍ NELOK. $\bar{\epsilon}$
- P. DRUDE

OBJEV. J.J. THOMSON

BOLTZMANN $f_B(V) = \left(\frac{me}{2\pi k_B T}\right)^{3/2} \exp\left(-\frac{mev^2}{2k_B T}\right)$

↳ POPISOVAL STATISTIKOU (STEJNĚ JAKO PLYN)

- NUTNĚ ALE UVAŽOVAT NEJEN INT. MEZI $\bar{\epsilon}$ (U^2) ALE I S MŘÍŽKOU

↳ PŘEDP. ŽE KADLE ČÁST. KOMP. $\bar{\epsilon}$ JSOU MICHM TĚŽÍ A PŘIBLIŽNĚ NEHYBNÉ

- INTERAKCE = SRÁŽKY

- MEZI SRÁŽKAMI - PROHYB. SE ZBOČKOVANĚ

- V NULOV. VNĚJŠÍM POLI - ZBOČKA NEUSP. PROHYB = $\langle v \rangle \rightarrow 0$

- DEFINUJI STŘ. VOLEKOU DRÁHKU

$$\bar{l} = \bar{v}_0 \tau$$

↳ HLAVNÍ NEDOSTATEK \rightarrow N.-B. ROZDĚLENÍ NEBER. PAUCIHO VL. PAUCIHO
 - KVALITA FERMI-DIRACHOVO DĚLENÍ \rightarrow TO \bar{l} RESP. PAUCIHO

FERMI-DIRAC - PRAVDĚP. ROZDĚL JEDNOTL. STAVŮ V ČÁST. ZÁPLŮ. VDRIV. PŮSO

HOŘS. NULA → NEJMĚNĚ E - OVĚCHNY STAVY POD E_F JSOU PLNĚ OBS. - VÝŠI NE

P... PRAVD. OBSAZ. STAVU

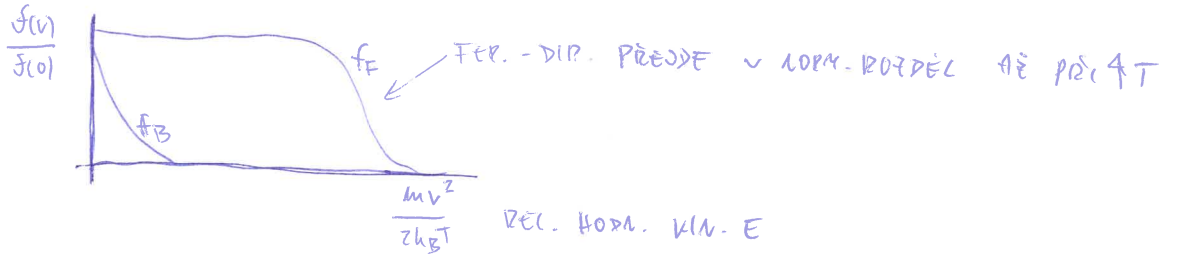
$$P(E) = \frac{1}{\exp\left(\frac{E - \mu_F}{k_B T}\right) + 1}$$

P(E) < 0, 1
- ZÁV. NA T

f(v) ... NORM. ILUST. PRAVDĚP. OBSAZ. STAVŮ

$$f(v) = \frac{m v}{\pi^2 h^3} \frac{1}{\exp\left(\frac{m v^2 / 2 - \mu_F}{k_B T}\right) + 1}$$

- OBLIČN. f_B vs f_F



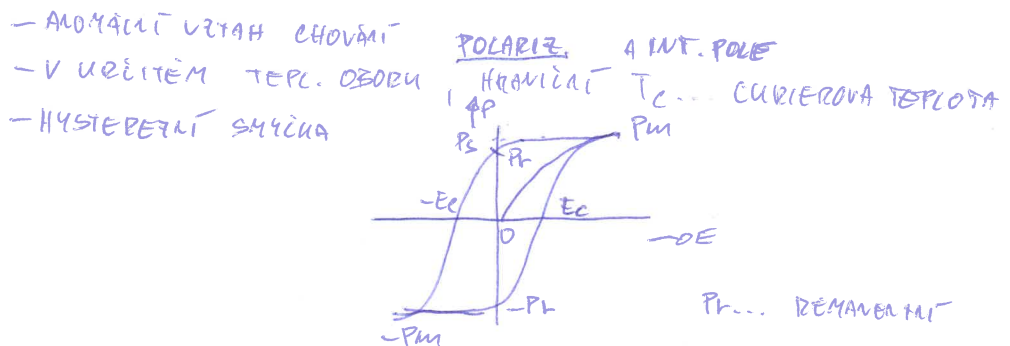
EL. A MAG. MOMENTY ATOMŮ A MOLEKUL

7.2. DIELEKTRICKÁ A MAG. POLARIZACE

- POPSÁLO $\vec{P}_e(\vec{r})$, $\vec{P}_m(\vec{r})$, $\vec{M}(\vec{r})$ — ZÁV. NA INTENZITÁCH POLI
- VELIKÉ MNOŽSTVÍ LÁTEK — OLIK. ZÁVISLOST μ_1, μ_2, ϵ

DIELEKTRIKA

- ϵ_r ... ŠIROKÉ ROZKLESTĚNÉ HOBY
- ϵ_r PLYN \rightarrow OTRÁHU VĚDĚNÍ (MÁLO MOLEK. V OBJEMU)
- ϵ_r KAP \rightarrow DESÍTKY
- ϵ_r PL \rightarrow MAX 10
- $\epsilon_r = \epsilon_{r,11} + \frac{C}{T}$ — TERMOALÉ NEZÁV. KONSTANTY
 - DĚJÍCÍ S MALOU ϵ_r KADÍ I MALOU ZÁV. NA T
- KRISTALY S JEDN. NEŽ KUBICKOU SYMETRIÍ
 - LOMOU BÝT DIELEKTR. ANIZOTROPÍ
- χ_e ... TENZOR 2. ŘÁDU (SYMETRICKÝ)
 - STRUKTURY S OSOVOU SYMETRIÍ — PŘED. ČÍSLA NA (2)
 - Al_2O_3 (KORUND) — TRIGON. SYM. $\epsilon_{11} = 11,54$ $\epsilon_{12} = \epsilon_{13} = 9,34$
- SYDUM DIEI. VE STRÍD. POLI
- LÁNY S ↑ STATICKOU PERMIT. — OČESÁ I PŘI MĚNĚNÍ F
- FERROELEKTRICKÉ L.



— ZÁMĚ CYKLICKÉ ZMĚNY POLE PŘEVĚDOU VZOREK DO PŮV. STAVU ($E=0$ A $P=0$)

— JEDNOTLIVÉ EC. BUNKY KRISTALY MĚJÍ SVOU DÍLEC. KONST.

— OBLASTI SE SOUHL. ORIENT. \rightarrow FERROEL. DOMĚLY

— VÝSL. POLE JE SOUČETEM VŠECH PŘÍSPĚVKŮ

— NAD T_c ... ZPĚT DO PARAL. STAVU

$$\epsilon_r = \frac{\epsilon}{T - \theta} \dots \text{FER. EL. CUR. KONST.}$$

— CUR. TEP. —

— FERROELEC.

FERROEL. ANALOGIE CUR-WELLS. ZÁKONA

ELEKTRETY

- LÁTKY S TRVALÝM EL. MOMENTEM

- SMĚSI OB. PRYŠKYŇI, VOSKY, ...

- TRVALÝ MOMENT - PRÍŠŤÁK PŘI TUHOUTI SMĚSI V SIL. EL. POLI → AKO TERMO

PIEZOEEL. JEV

- ELASTICKÁ DEF. INDUKUJE ELEKT. POLARIZACI KRISTALU

- KRISTALY, KTERÉ NEJSOU FERDEL.

- POLAR. VYVOLÁVA NEEL. SILAMI

ELEKTROSTRIKCE

- ZMĚNA EL. POLE → DEFORMACE

- KONSTRUKCE EL. MECH. MĚŘICŮ, DEBU. TECHNIKU

- REZONATORY - STABILIZ. FREKVENCE U OSCILATORŮ

DIAMAGNETISMUS, PARAMAGN.

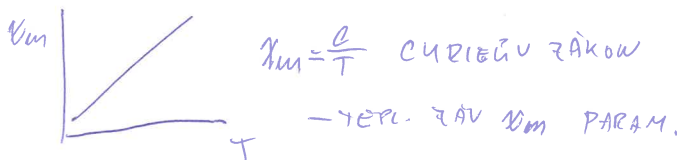
- KIM EXTREMĚ \uparrow POLI NEBO \downarrow T → CHARAKT. LINEÁR. MAG. VĚTAM

DIAMAG. - ZÁPORNA $\chi_m \Rightarrow (\mu_r < 1)$

PARAM. - $\chi_m, \mu_r > 1$

- $\rho_d \rho_e \rightarrow \uparrow$ FER. ZÁV.

LOU NEBŮ. KOUŤI TAKY MAJÍ ZÁV. MAG



DIAMAGNETISMUS

- SPOČ. VE ZMĚNĚ \vec{e} STAVÍ VYVOL. VLÉDŮ. POLEM

- V PŘÍBL. DŮSLEDKY ZÁK. ELEM. INDUKCE

- VCOŽÍM DO POLE → VŘÍK MAG. MOMENTŮ, TY MOHOU (A NEHŮ) BÝT PŘÍBL. VLASTNÍ MOHUTY

- NEJM. MAG. AKTIVNÍ

↓ NEBŮS. ČÁST. ZÁK. PODSLUPKY

- MLOVĚ POLE → DLU. MAG. MOMENT

- VLÉDŮ POLE → *MAKR. MAGNETIZACE DIAM.

- U KOUŤI MAG. POČÍTAT I S PŘÍSP. VODIVOSTI. e^-

- LANŤAN - OTEVŘE DIAM. VOLNĚCH \vec{e}

PARAMAGN.

- NEUCHOMP. MAG. MOMENTY \vec{e} V LÁTEE

- ČÁST. ZÁK. POBS.

- LANŤANOVÁ TEORIE

$$\chi_{\text{vysl.}} = \sum \text{PŘÍSPĚVŮ}$$

MAGNETICKÝ USPOŘÁDANĚ LÁTKY

- SOULTAVA STEJNĚ ORIENT. MAG. MOMENTŮ

↳ MAGNET. PODMĚTĚKA

- ANTIFERO

- PRŮNIK DVŮCH PODMĚTĚEK

- FERIMAG

- ŽÁSE PRŮNIK DVŮCH

↳ ŽÁSE S ROZLIŠNĚNÍ VELIKOSTI

- MAG. USPOŘ

- EXIST. PŘI TEPL. NIŽŠÍ JAK KRITICKÁ T_c

- FERROMAG.

- CURIOVA T_c

- FERI, ANTIFERO

- NĚŽLOVA T_N

- NAD T_N, T_c → LÁTKY PARAMAG.

→ μ_m KLESÁ S T

↳ S UŽÍTIÍM DĚJPR. OHŮ T_c, T_N

→ SPÍNEJE

CURIEŮV - WEISSŮV ZÁKON

$$\chi_m = \frac{C_W}{T - \theta}$$

θ STĚPLOT

- ANTIFERO

- VYKOMP. MOMENTŮ

- ODĚHLÝCH → DĚVÍ SE JAKO SLABĚ MAGN.

- μ_m MAX V OHŮ T_N



↳ POD T_N → OVLAŠŤOŠŤI ANTIFER ANISOTROPII

- FERO a FERI

- OBA MAJÍ VELIKOU VÍŠI. MAG. POLE

- M_s ... SPONT. MAGNETIZACE FERROER.

- POROS. MOM. STAV

POD T_c

ELEKTROSTATISKE POLE I DIELEKTRISKE MÅL