

# V601 - Franck-Hertz

Donnerstag, 27. Juni 2024 11:41

Ziel: Anregungsenergie von Hg bestimmen

Theorie: - Atome mit Elektronen beschreiben, unelastisch und elastisch

- Elastisch vernachlässigbarer Energieverlust:  $\Delta E \approx 1,1 \cdot 10^{-5}$  Energieelektron

- ab bestimmter E: unelastisch  $\rightarrow$  Anregung

- Atom:  $E_0 \rightarrow E_1$

$$\Delta E = E_1 - E_0 = \frac{mv_{\text{vor}}^2}{2} - \frac{mv_{\text{nach}}^2}{2}$$

- Restenergie Messung mit Gegenfeld

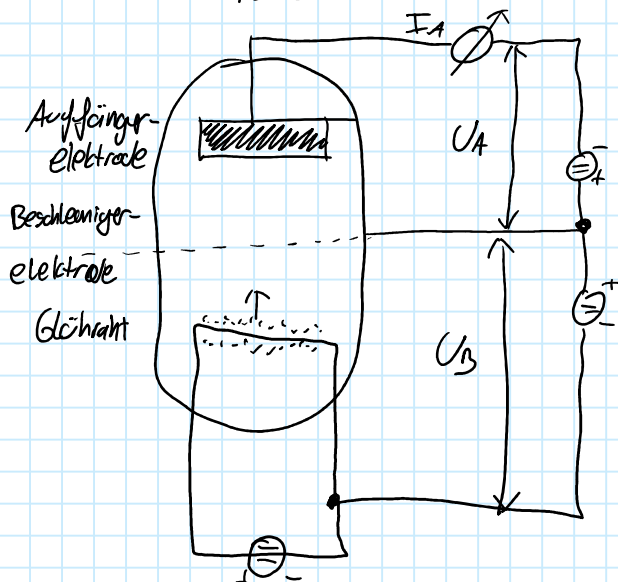
- Hg:  $E_1 \xrightarrow[\text{Lichtemitt.}]{10^{-8} \text{ s}} E_0$ ;  $h\nu = E_1 - E_0$   
 $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$

Aufbau:

Hg in evakuiertes Gefäß  $\rightarrow$  verdampft

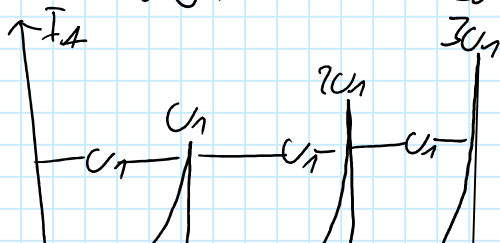
$$\Rightarrow P_{\text{sat}}(T) = 5,5 \cdot 10^{-7} \exp(-6876/T)$$

$p(p) = \text{unbar}$ ,  $[T] = K$



- Elektronen die ankommen:  $\frac{me}{2} v_z^2 \geq e_0 U_B$

- 1. Anregungspotential:  $U_1 = \frac{1}{e_0} (E_1 - E_0)$



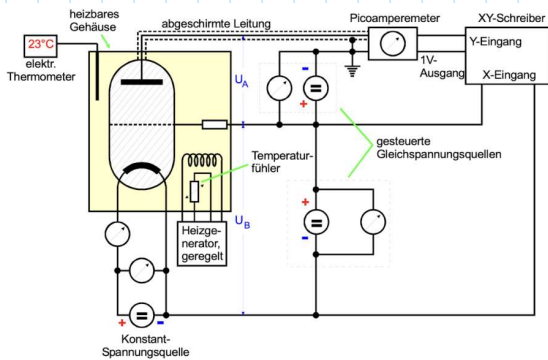


Abweichungen real:

- Einfluss Kontaktpotential Besch. + Gleichart
- AustrittsA.:  $\Phi_G < \Phi_B \Rightarrow U_{B,eff} = U_B - K$
- (Kontaktpotential:  $K = \frac{1}{e_0} (\Phi_B - \Phi_G)$ )
- Verschiedene Startenergien Elektronen
- Plastische Stöße  
 $\Rightarrow$  Abflachung Kurve
- Es muss richtiger Dampfdruckbereich getroffen werden
  - zu hoch: zu viele elastische Stöße
  - zu niedrig: evtl. keine WW mit Hg

Durchführung:

Integrale E-Verteilung:  $I_A(U_A)$ ,  $U_B = 1-1V \text{ const.}$



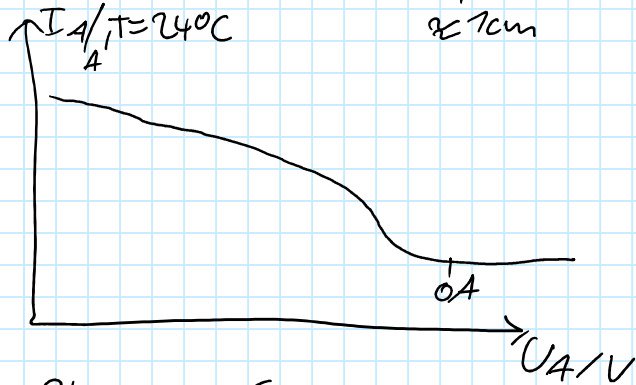
- Messung bei Raumtemp und  $140-150^\circ C$
- Franck-Hertz-Kurven:  $160-200^\circ C$
- $U_A = 1V$ ,  $I_A(U_B)$  gemessen  $U_B: 0-60V$

Auswertung: Bestimmung  $P_{S\ddot{a}t} + \bar{w}$

Auswertung: Bestimmung  $P_{\text{sat}} + \bar{w}$

$$\bar{w} = \frac{0,0029}{P_{\text{sat}}} \{P \text{ in mbar}\}$$

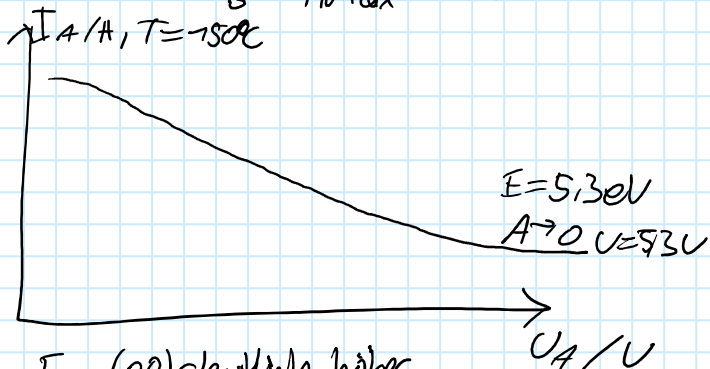
Tabelle mit  $T, P_{\text{sat}}, \bar{w}, g/u$  (sollte zwischen 1k und 4k)



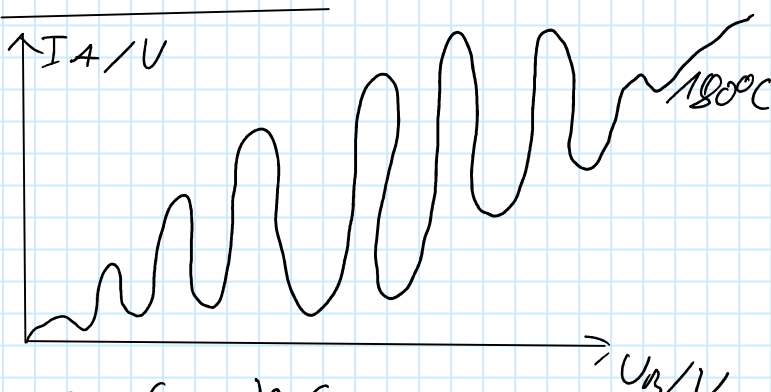
Plot mit Steigungsdreiecken

$$E = e_0 \cdot U_A = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{C} \cdot 9\text{V} = 13,62 \cdot 10^{-19} \text{J}$$

$$k = U_B - U_{A \text{ max}} = 2,5\text{V}$$



- $E_{\text{kin}}(e_0)$  deutlich höher
- breitere Streuung
- weniger in Feldrichtung
- Elektron auf Hg mit mehr als 5,3V
- äußeres Elektron in höheren Zustand
- Elektron nicht mehr genug  $E$



$\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{h \cdot c}{e \cdot U} = 230 \text{ nm}$   $\xrightarrow{U_B/U}$