> गतिशीलता (Mobility)

→ अपवाह | अनुगामन वेग और विद्युत क्षेत्र के अनुपात को गतिशीलता कहते हैं

∴ इसे 'μ' से सूचित किया जाता है

$V_d \propto E$ [अपवाह वेग ∝ विद्युत क्षेत्र]

$$V_d = \mu E$$

μ → गतिशीलता (Mobility)

$$\mu = \frac{V_d}{E}$$

$$V_d = \frac{e\tau}{m} E$$

$$\left(\frac{V_d}{E}\right) = \frac{e\tau}{m}$$

$$\mu = \frac{V_d}{E} = \frac{e\tau}{m}$$

→ μ का मान हमेशा धनात्मक होगा।

→ 'μ' का SI मात्रक :- $\frac{m^2}{V \cdot S}$ या

$$= \frac{m^2}{V \cdot S} = \frac{C \cdot m}{N \cdot S}$$

$\frac{m \cdot C}{S \cdot N}$

$$= \frac{\text{Debye}}{N \cdot S}$$

> गतिशीलता की निर्भरता :

$$\mu = \frac{e\tau}{m}$$

① पदार्थ की प्रकृति पर

$$\mu \propto \tau$$

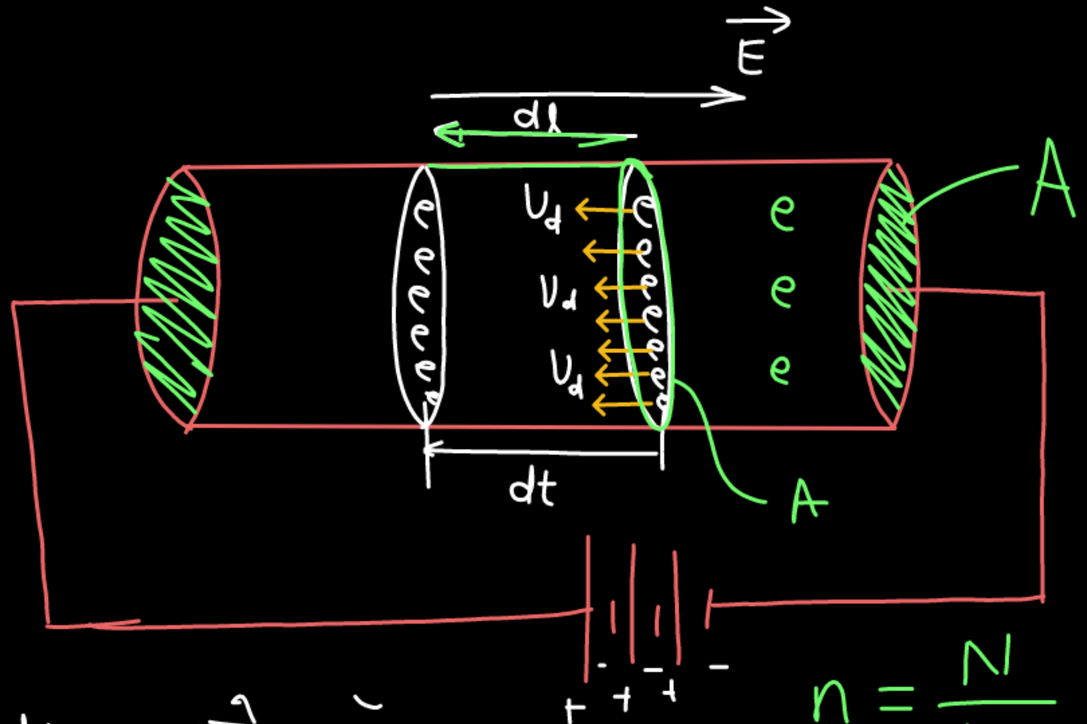
② तापमान पर

* यदि तापमान में वृद्धि → Relaxation time (τ) कम हो जाएगा
शिथिलन समय –

↓

गतिशीलता भी कम हो जाएगा

> विद्युत धारा एवं अपवाह वेग में संबंध



dl → इलेक्ट्रॉन द्वारा तय की गई विस्थापन

dt → समय

n = ईकाई आयतन से प्रवाहित इलेक्ट्रॉनो की संख्या

$n = \frac{N}{Vol.}$

$N = n \times Volume$

$N = nAdl$

(A·dl = Volume)

प्रवाहित कुल आवेश

$\Delta Q = Ne$

$= nAdl \cdot e$

$\Delta t = dt$

$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{nAdl \cdot e}{dt}$

$= neA\left(\frac{dl}{dt}\right)$ --- $\left[\frac{dl}{dt} = v_d\right]$

$= neAv_d$

$\therefore \boxed{I = neAv_d}$

$\because \quad I = neAv_d$

$$\left[V_d = \frac{e\tau}{m} E \right]$$

$$= neA\left(\frac{e\tau}{m}\right)E$$

$$I = \frac{ne^2\tau}{m} AE$$

$$\boxed{\frac{I}{A} = \frac{ne^2\tau}{m} E} \longrightarrow \boxed{J = \sigma E}$$

$\frac{I}{A} \rightarrow J \rightarrow$ धारा घनत्व

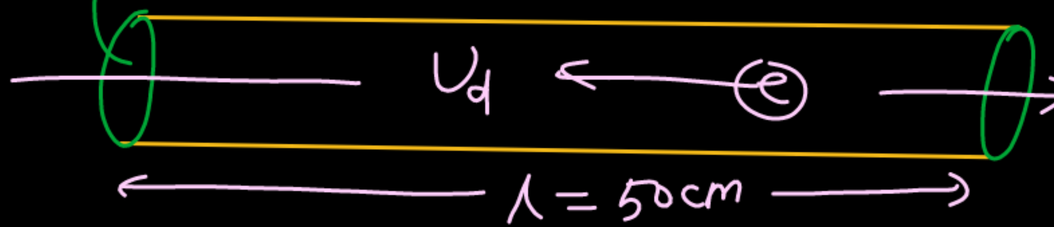
$\frac{ne^2\tau}{m} \rightarrow \sigma \rightarrow$ चालकता (conductivity)

Q

$2\,cm^2$ अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल वाले चालक तार से 2A की धारा प्रवाहित हो रही है, यदि चालक की लम्बाई 50cm हो तो e^- का अपवाह वेग ज्ञात करें।

$n = 6.25 \times 10^{10}/m^3$

$A = 2cm^2 = 2 \times 1cm \times 1cm = 2 \times 10^{-4} m^2$



$= \frac{1}{2} m$

$I = 2A$

$v_d = ?$

$I = neAv_d$

$v_d = \frac{I}{neA} = \frac{2}{6.25 \times 10^{10} \times 1.6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^{-4}}$

$= \frac{1}{10000 \times 10^{-13}} = \frac{1}{10^1 \times 10^{-13}}$

$= \frac{1}{10^{-12}} = 10^{12}\ m/s$