

$$\alpha = \frac{R_2 - R_1}{t_2 - t_1} = \frac{0.397 - 0.381}{60 - 45} = 0.001$$

$$\Delta E = 2k \cdot \frac{\ln R_1 - \ln R_2}{\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}} = \frac{5.768 - 5.725}{(3.17 - 3.0) \cdot 10^{-3}} = 2.138 \cdot 10^{-23} = 8.22 \cdot 10^{-24} \text{ (Jm)}$$

Вывод: По полученным данным построим зависимость $R_H(t)$, $\ln R_H(\frac{1}{T})$, $R_H(T)$. По $R_H(t)$ определим температурный коэффициент сопротивления материала α ; По $\ln R_H(\frac{1}{T})$ - энергию активации ПП, зависимость $R_H(t)$ экспоненциально нелинейно зависит - уг. сопр-ие от T : $\rho = \rho_0(1 + \alpha \Delta T)$

Данную зависимость можно объяснить след. образом: для металлов в узкой зоне ΔE и одновременно ΔE проводимости, так что с ростом температуры концентрация электронов в кристалле будет оставаться const, при $T = 0K$, потому зависимость уг. сопр-ия от T суг-но только зависит от их подвижности электронов.

По графикам $R_H(T)$ видно, что уг. сопр-ие экспоненциально убывает с ростом температуры, что описывается законом:

$\sigma = \sigma_0(T) \cdot e^{-\frac{\Delta E}{2kT}}$. Зависимость уг. провод-сти ПП от T можно объяснить тем, что ~~концентрация электронов~~ у ПП подвижность электронов убывает из-за их стативания с колебаниями узлов крист. решетки

$$\rho = \rho_0 e^{\frac{\Delta E}{2kT}} + \text{дан-ие}$$

Стационарное ур-ие Шредингера:

$$\Delta \Psi + \frac{2m}{\hbar^2} (E - U) \Psi = 0.$$

Ψ - комплекснозначная функция, описывающая состояние объекта (квантовая ^{система} частица) - волновая ф-ция

$\Delta \Psi$ - оператор Лапласа $\Delta = \nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x_1^2} + \frac{\partial^2}{\partial x_2^2} + \frac{\partial^2}{\partial x_3^2} + \dots + \frac{\partial^2}{\partial x_n^2}$

В 3-мерном ур-ии $\Delta = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$ - в 3-х измерениях

\hbar - постоянная Планка $\hbar = \frac{h}{2\pi}$

U - потенциальная энергия

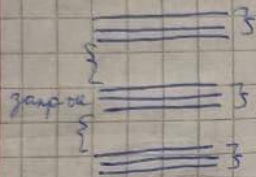
E - полная квант. энергия частицы

m - масса частицы

6. Энергетический уровень - такое стационарное состояние атома, переходя в которое, атом не излучает энергии. Каждый уровень характеризуется определенной энергией. Из одного состояния в другое атом может переходить путем квантового перехода.

Энергетическая зона - совокупность энергий электронов в твердом теле (ПП, запрещенные зоны, разрешенные зоны).

Запрещенные, разрешенные зоны существуют в атоме.



Каждая из разрешенных зон состоит из большого количества уровней, близких к уровню атома в кристалле.

Т.е. запрещенная зона - область энергий, электроны не могут обладать энергией в идеальном кристалле. \div наоборот - разрешенные зоны.

2. Как уже было написано в выводе, с увеличением температуры сопротивление ПП-ов увеличивается, следовательно уменьшается. Нагревание приводит к увеличению количества свободных зарядов в полупроводнике. В металлах - наоборот сопротивление увеличивается. Все из-за разных видов связи. ПП - кристаллическая решетка, металлы - ковентентная связь.

$$\rho = \rho_0 \cdot e^{\frac{\Delta E}{2kT}}$$

Зонная теория

Зонная теория. Зависимость уд. проводимости ПП от температуры. При нагревании увеличивается количество носителей заряда. Подвижность носителей заряда при нагревании уменьшается (по статистическим законам), а подвижность электронов - сильно (по квантовой механике). Поэтому с ростом T , при этом, наоборот T , значение проводимости начинает "резко" увеличиваться.

Проблема квантизации. Как строится
была решена при помощи квантовой теории
Макса Планка в 1900 году.

После того, как стало ясно, что формула
Рейли-Джинса (содержащая циркуляр. квантизацию) описывает излучение только в области длинных
волн (с увеличением длины волн λ она сильно расходится
с экспериментом, а именно $\lambda \rightarrow \infty$ много излучения излучается),
Макс Планк в 1900 году сделал противоречащее
классической предположение о том, что энергия излучения
излучается квантами в виде отдельных порций
(квантов) энергии: $E = h\nu$, h - была введ. названа
а не непрерывная. постоянной Планка,

Планк $h = 6.62 \cdot 10^{-34}$ - ^{единица} ^{пространства} ^{Планка} ^{длина}
Бор содержимое в формуле, но эта формула
автоматически будет относиться к квантовой
физике (формула).
Учено Планка развил Бор, затем Шредингера
взяв за основу формулу. Планк считал, что
введенное им понятие, порция энергии - только
математика, ну так вот отсюда, Шредингер же
понял, что за ними лежит реальная физика,
и мануло "порция" назвал квантом.

Д-ра Планка показывали, что излучение производится
квантами, Шредингер же доказал, что и поглощение
энергии также квантовый процесс.

Были решены две проблемы. Квантовая квант-физика
а также ~~физика~~ ^{физика} ^{физика}.