

اشباه الموصلات
Semiconductors

اعداد التدريسي
مصطفى عبد الجليل رحيم

الفهرس

- 1- المقدمة.
- 2- اشباه الموصلات.
- 3- المواد شبه الموصلة احادية التبلور.
- 4- المواد شبه الموصلة متعددة التبلور.
- 5- المواد شبه الموصلة العشوائية.
- 6- استخدامات شبه الموصل .
- 7-المصادر .

المقدمة

- تعد اشباه الموصلات مواد عازلة عند درجة حرارة الصفر المطلق وتصبح جيدة التوصيل الكهربائي عند رفع درجة حرارتها وتكمن اهميتها في امكانية تغيير خصائصها بسبب تاثيرها بالحرارة والضوء والمجال المغناطيسي والكهربائي مما جعلها تحتل المرتبة الاولى في الدراسة والتصنيع خصوصا في التطبيقات والانظمة التي تكون فيها ذات سمك قليل جدا والتي تدعى الاغشية الرقيقة .

المقدمة

• تقسم أشباه الموصلات حسب تركيبها البلوري الى :

1- أشباه الموصلات البلورية (Crystalline):

Semiconductors

وتقسم الى :

أ- أشباه الموصلات أحادية التبلور (Single Crystal)

(Semiconductor):

ب- أشباه الموصلات متعددة التبلور Polycrystalline

:Semiconductors

2- أشباه الموصلات العشوائية Amorphous

: Semiconductors

المواد شبه الموصلة احادية التبلور (Single Crystal Semiconductor)

- هي عبارة عن مجموعة من الذرات المتجمعة والمرتببة بشكل دوري مكونة تشكيلة بثلاثة ابعاد ولهذا فهي تمتلك نوعاً من التماثل (Symmetry), ويمكن عدُّ تركيبها ناتجاً عن تكرار نموذج هندسي يدعى بوحدة الخلية (Unit Cell), إذ يمتاز تركيبها بالترتيب المنتظم الدوري ذي المدى الطويل (Long range order) كما موضح في الشكل (1a)
- مثال عن مادة شبه موصلة احادية التبلور هي السيليكون

المواد شبه الموصلة متعددة التبلور (Polycrystalline Semiconductors):

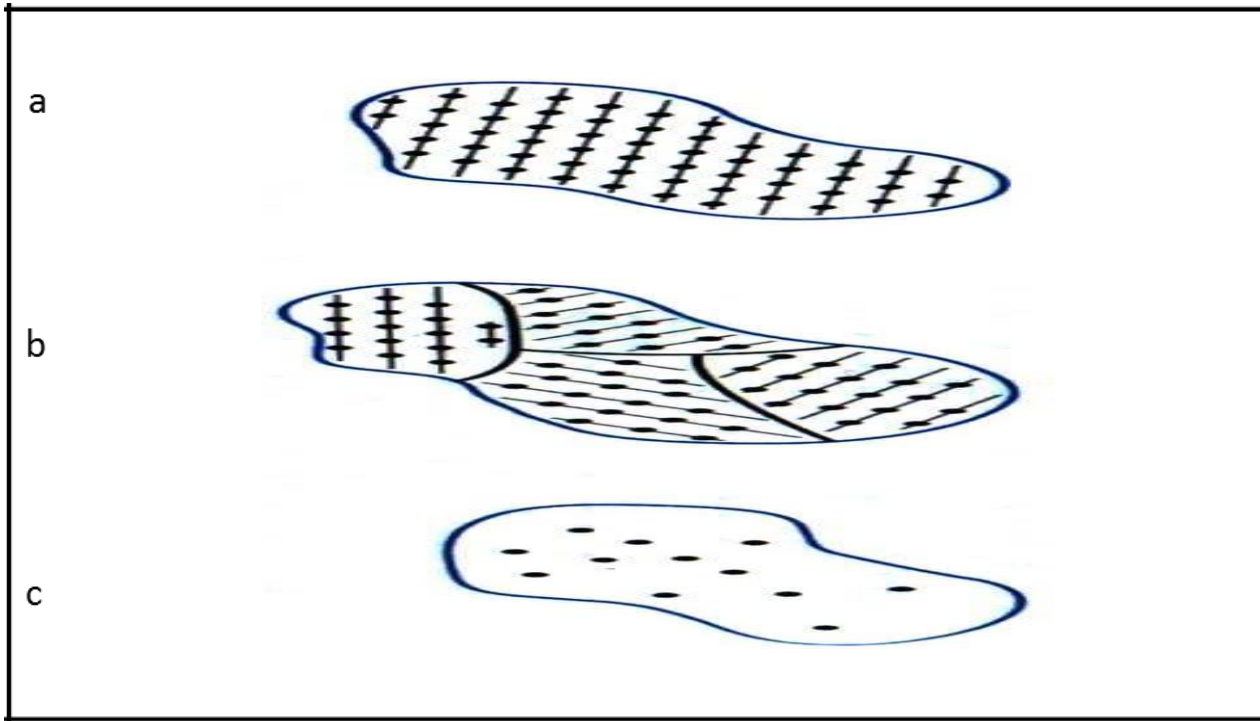
هي المواد التي لا يمتد فيها النمط الهندسي ليشغل كل أجزاء المادة بل يتوقف عند حدود داخل البلورة تدعى حدود الحبيبات (Grain Boundaries) وهي تتكون من العديد من البلورات الصغيرة تسمى الحبيبات (Grains) وكل حبيبة تتكون من آلاف من وحدات الخلية كما موضح في الشكل (1b)

مثال عن مادة شبه موصلة متعددة التبلور هي اوكسيد الزنك و اوكسيد الحديدك .

المواد شبه الموصلة العشوائية (Amorphous) (Semiconductors)

- هي عبارة عن مجموعة من الذرات تترتب بشكل عشوائي مكونة تشكيلة معقدة , حيث لا يمكن اعتبار تركيبها تكرارياً لأية وحدة خلية حيث لا تعيد الذرات ترتيب نفسها بنظام معين دورياً بالأبعاد الثلاثة اي تمتلك ترتيب قصير المدى كما موضح في الشكل (1c) وتعد الحالة العشوائية حالة غير مستقرة ثرموديناميكياً اذ تتبلور المادة عند زوال اسباب تكوينها العشوائي او عندما تكون لها حرية فقدان الطاقة الزائدة التي تمتلكها وعندما تعود ذرات المادة الى حالة الاسترخاء والطاقة الصغرى .

مثال عن مادة شبه موصلة عشوائية التركيب هي الزجاج .
إن الذي يميز المادة البلورية عن المادة غير البلورية هو ترتيب
المدى الطويل تتكرر دورية هذا الترتيب في المواد البلورية ،
ويفقد هذا التكرار في المواد العشوائية .في حالة وجود هذا
الترتيب في المواد العشوائية فإنه يفقد على بعد مسافات أكبر من
اثنين أو ثلاثة انصاف اقطار ذرية .



الشكل (1) التركيب البلوري للمواد.
a- أحادية التبلور. b- متعددة التبلور. c- العشوائية.

استخدامات شبه الموصل

صناعة الأجهزة الإلكترونية والكواشف والدوائر المتكاملة. استخدمت اشباه الموصلات في أجهزة الذاكرة المغناطيسية (Magnetic Memory Devices) وفي صناعة المقاومات والتمسعات ودوائر الفتح والغلق والتوصيلات الدقيقة والدوائر المتكاملة (Integrated Circuits)، كذلك تم استخدامها في صناعة الترانزستورات (Transistors) والكواشف (Detectors) والخلايا الشمسية (Solar Cells). وقد أسهمت في التطور الحالي في مجال بناء الحاسبات الالكترونية الرقمية (Digital Computers) فضلا عن مجال تطوير أجهزة ابحاث الفضاء ونظرا للتقنية الرفيعة في إنتاجها فهي تشكل الجزء الحساس في الكاميرات الرقمية ، حيث يمكن صناعة عدة ملايين منها في 1 سنتيمتر مربع ، ويستخدم النوع المنتج للضوء منها في لوحات الإعلانات الضوئية.

المصادر

– يحيى نوري الجمال, فيزياء الحالة الصلبة مطبعة جامعة الموصل
1990

شكرا لحسن اصفاكم