

TRƯỜNG ĐH SƯ PHẠM TP.HCM
KHOA/TỔ: VẬT LÝ

Đề chính thức
Đề số 01

ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN

Tên HP: Cơ sở vật lý chất rắn

Mã HP: 1921PHYS1501

Học kỳ: II

Ngày thi:

Thời gian làm bài: 90 phút (không kể thời gian phát đề)

Số tín chỉ: 02

Năm học: 2019-2020

(Đề thi gồm có 02 trang)

Câu 1 (1 điểm):

Chứng minh rằng trong tinh thể chỉ có các phép đối xứng quay bậc 1, 2, 3, 4, 6.

Câu 2 (2 điểm):

(a) Cho tinh thể pyrit (FeS_2) kết tinh dạng lập phương tâm mặt với hằng số mạng 0.542 nm. Tia X với bức xạ $K\alpha$ với bước sóng 0.1937 nm được sử dụng để chiếu vào tinh thể. Tính góc nhiễu xạ Bragg ứng với vạch (300).

(b) Thực tế trên ảnh nhiễu xạ không quan sát được đỉnh nhiễu xạ tại góc Bragg này. Giải thích tại sao.

(c) Nếu dùng bức xạ không lọc $K\beta$ với bước sóng 0.1757 nm thì trên ảnh nhiễu xạ lại xuất hiện đỉnh nhiễu xạ tại góc nói trên. Giải thích tại sao. Tính chỉ số mặt tại đỉnh nhiễu xạ này.

Câu 3 (3 điểm):

Cho mạng tinh thể một chiều, gồm hai loại nguyên tử khác nhau.

(a) Chứng minh định luật tán sắc của tinh thể này.

(b) Nêu các hệ quả vật lý từ định luật tán sắc.

(c) Tại sao gọi hai nhánh dao động là nhánh âm và nhánh quang?

(d) Chứng minh khi hai nguyên tử này là cùng loại ($m_1=m_2$) thì định luật tán sắc của tinh thể với hai loại nguyên tử trở thành định luật tán sắc của một loại nguyên tử. Vẽ hình minh họa cho vùng Brillouin thứ nhất.

Câu 4 (2.0 điểm):

Cho mạng vuông hai chiều, mỗi ô có một nguyên tử hóa trị 1, hằng số mạng a, diện tích tinh thể S.

(a) Tìm biểu thức hàm mật độ trạng thái của electron

(b) Tìm biểu thức năng lượng Fermi

(c) Tính năng lượng trung bình cho một electron ở 0K.

Câu 5 (2 điểm):

(a) Nêu hạn chế của mô hình khí điện tử tự do Fermi.

(b) Nêu nguyên nhân của các hạn chế đó.

(c) Nêu khái niệm lỗ trống, khối lượng hiệu dụng.

----- HẾT -----

Lưu ý:

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu khi làm bài.
- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.