

ĐỀ CƯƠNG MÔN THI CƠ SỞ TUYỂN SINH SDH NĂM 2015

Ban hành theo QĐ số: 3223 /QĐ-ĐHBK-ĐTSDH ngày 01 – 12– 2014
của Hiệu Trưởng Trường Đại Học Bách Khoa

Tên môn thi: **CƠ SỞ KHOA HỌC VẬT LIỆU**

Chuyên ngành đào tạo Thạc sĩ ngành: **KỸ THUẬT VẬT LIỆU (60520309)**

I) PHẦN KIẾN THỨC CHUNG

1) Cấu tạo nguyên tử và liên kết trong chất rắn

1.1 Cấu tạo nguyên tử

1.2 Các dạng liên kết trong chất rắn: dạng liên kết, lực liên kết, cấu trúc miền năng lượng của chất rắn

2) Các khái niệm cơ bản về mạng tinh thể

2.1 Mạng tinh thể, ô cơ sở

2.2 Các phép đối xứng cơ bản,

2.3 Bảy hệ tinh thể và 14 ô mạng Bravais

2.4 Ký hiệu phương, mặt theo Miller

2.5 Khoảng cách mặt, độ lặp lại, góc giữa hai phương, phương –mặt

2.6 Cách xác định cấu trúc tinh thể

3) Cấu trúc

3.1 Cấu trúc có trật tự (cấu trúc tinh thể)

- Cấu trúc gồm các nguyên tử cùng loại: lập phương tâm khối, lập phương tâm mặt, lục giác xếp chặt, kim cương, graphit

- Cấu trúc gồm các nguyên tử khác loại:

+ Dung dịch rắn, pha trung gian

+ Các hợp chất có liên kết ion: AB (NaCl, CsCl, ZnS; A_mB_n (CaF₂, Cu₂O);

$A_mB_nX_p$ (Perovskite, Spinel)

+ Silicat ở trạng thái tinh thể

3.2 Khuyết tật trong tinh thể

- Nguyên nhân xuất hiện khuyết tật

- Khuyết tật điểm

- Khuyết tật đường

- Khuyết tật mặt và khuyết tật khối

- Ảnh hưởng của khuyết tật đến tính chất vật liệu

3.3 Cấu trúc không trật tự (vô định hình)

- Dấu hiệu nhiệt – vật lý phân biệt giữa trạng thái tinh thể và vô định hình: nhiệt độ nóng chảy T_f và khoảng nhiệt độ biến mềm $T_f - T_g$

- Polyme: khối lượng phân tử, cấu hình, cấu trạng, phân loại, hình dạng mạch polyme, cấu trúc vật lý, cấu trúc ngoại vi phân tử

4) Quá trình khuếch tán

- Cơ chế khuếch tán
- Khuếch tán ổn định: Định luật Fick I
- Khuếch tán không ổn định: Định luật Fick II
- Các yếu tố ảnh hưởng đến khuếch tán

5) Giải đồ pha

- Quy tắc pha, cân bằng pha
- Các loại giản đồ pha
- + Hệ 1 cấu tử
- + Hệ 2 cấu tử
 - Hòa tan vô hạn ở trạng thái lỏng, hòa tan vô hạn ở trạng thái rắn tạo dung dịch rắn
 - Hòa tan vô hạn ở trạng thái lỏng, không hòa tan vào nhau ở trạng thái rắn, tạo hỗn hợp cùng tinh (eutectic)
 - Hòa tan vô hạn ở trạng thái lỏng, hòa tan có giới hạn ở trạng thái rắn, tạo hỗn hợp cùng tinh (eutectic)
 - Hòa tan vô hạn ở trạng thái lỏng, hòa tan có giới hạn ở trạng thái rắn, tạo nên pha trung gian (pha điện tử, hợp chất hóa học...)
 - Hệ có chuyển biến đồng dạng
 - Hệ Fe- cacbon
- + Hệ 3 cấu tử

6. Quá trình chuyển pha

- Giới thiệu
- Nhiệt động học của quá trình chuyển pha
- Động học quá trình chuyển pha
- Quá trình kết tinh từ pha lỏng
- Biến đổi thù hình

7) Cơ tính của vật liệu

- Ứng suất, biến dạng, đường cong ứng suất - biến dạng
- Biến dạng đàn hồi
- Biến dạng dẻo

- Các dạng phá hủy của vật liệu, cơ chế phá hủy, ứng suất phá hủy
- Các phương pháp kiểm tra cơ tính vật liệu

8) Tính chất điện

- Cơ chế dẫn điện tử
- Phân bố Fermi-Dirac
- Phân loại vật liệu theo tính chất điện
- Cơ chế dẫn ion
- Bán dẫn nguyên chất, bán dẫn có phụ gia

9) Tính chất từ

- Thuận từ, nghịch từ, sắt từ, phản sắt từ
- Domain và chu trình từ trễ
- Một số ứng dụng của vật liệu từ

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- [1] William D. Callister, Jr., *Material Science & Engineering - An introduction*, 7th edition, John Wiley & Son. Inc., New York, USA, 2007
- [2] Lê Công Dưỡng, *Vật liệu học*, NXB Khoa Học - Kỹ Thuật, Hà Nội, 1997.
- [3] J.P. Schaffer et al., *The Science and Design of Engineering Materials*, Irwin, USA, 1995.
- [4] Nguyễn Hữu Niều, Trần Vĩnh Diệu, *Hóa lý Polyme*, NXB Đại học Quốc Gia TP.HCM, 2004.
- [5] Đỗ Quang Minh, *Hóa học chất rắn*, NXB Đại học Quốc Gia TP.HCM, 2005.

B) PHẦN KIẾN THỨC NGÀNH

1) Công nghệ Vật liệu Cao phân tử và tổ hợp → nội dung trong môn Hóa lý polyme

a) Cấu tạo, cấu trúc của polyme

- Các trạng thái pha (tinh thể, vô định hình)
- Các trạng thái vật lý của polyme vô định hình (thủy tinh, mềm cao, chảy)
- Các yếu tố ảnh hưởng

b) Biến dạng polyme: đàn hồi, mềm cao và dẻo (chảy)

c) Hồi phục của polyme: các dạng hồi phục và các yếu tố ảnh hưởng

d) Trương và hòa tan polyme

- Trương
- Hòa tan
- Các yếu tố ảnh hưởng

2) Công nghệ Vật liệu Kim loại → nội dung trong môn Kim loại học

a) Chuyển pha trong kim loại và hợp kim

- Giải đồ pha 2 cấu tử của kim loại và hợp kim
- Kết tinh kim loại từ trạng thái lỏng, mầm tự sinh, ký sinh, phát triển mầm, biến tính
- Chuyển pha khi nung và làm nguội kim loại & hợp kim

b) Biến dạng dẻo và cơ tính của kim loại

- Giải đồ ứng suất – biến dạng khi kéo kim loại
- Biến dạng dẻo kim loại
- Nung kim loại sau biến dạng dẻo
- Phá hủy
- Các phương pháp nâng cao cơ tính tổng hợp của kim loại – hợp kim

c) Khuếch tán trong kim loại – hợp kim

- Những bài toán khuếch tán tính chiều dày, thời gian và nồng độ chất thấm, thiêu kết
- Khuếch tán tương hỗ và hiệu ứng KirKendall và Frenkel

d) Bản chất các pha trong kim loại và hợp kim: dung dịch rắn và pha trung gian

3) Công nghệ Vật liệu vô cơ → nội dung trong môn Hóa học chất rắn

- Khái niệm dung dịch rắn trong vật liệu vô cơ
- Cấu trúc các hợp chất silicat và aluminosilicat
- Các chất rắn ở trạng thái thủy tinh: khái niệm, định nghĩa, các giả thuyết về cấu trúc thủy tinh, giải thích một số tính chất theo cấu trúc thủy tinh, kết tinh từ pha lỏng nóng chảy và từ pha thủy tinh
- Cơ chế phản ứng trong pha rắn: khuếch tán trong chất rắn, các phương pháp nghiên cứu cơ chế phản ứng pha rắn, mô hình phản ứng pha rắn
- Cơ chế biến đổi không thay đổi thành phần: biến đổi thù hình, quá trình kết khối, tái kết tinh và phát triển hạt, kết khối khi có mặt pha lỏng
- Động học phản ứng pha rắn: khái niệm và phương pháp nghiên cứu động học pha rắn, mô hình động học và phương trình động học đẳng nhiệt, mô hình tác nhân bột có hệ số khuếch tán biến đổi theo thời gian, động học phản ứng điều khiển bởi quá trình tạo mầm, động học phản ứng pha rắn trong hệ đa phân tán, sự phụ thuộc hằng số tốc độ phản ứng vào nhiệt độ
- Trạng thái hoạt hóa của pha rắn: bản chất, phương pháp đánh giá, các phương pháp hoạt hóa tác nhân rắn

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Nguyễn Hữu Niều, Trần Vĩnh Diệu, *Hóa lý Polyme*, NXB Đại học Quốc Gia TP HCM, 2004.
2. Lê Công Dưỡng, *Kim loại học*, Đại học Bách Khoa Hà Nội, 1986.
3. Đỗ Quang Minh, *Hóa học chất rắn*, NXB Đại học Quốc Gia TP HCM, 2005