



TRƯỜNG ĐẠI HỌC
VĂN LANG
Đạo đức - Ý chí - Sáng tạo



TUẦN 7. VẬT LIỆU PHI KIM

Môn: Vật liệu cơ sinh điện

Th.S Tăng Hà Minh Quân

Email: quan.thm@vlu.edu.vn

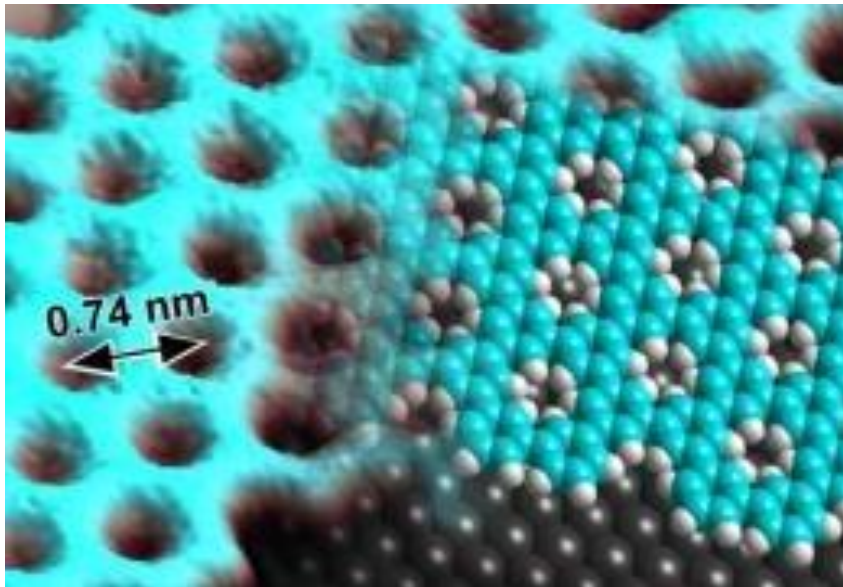
MỤC TIÊU MÔN HỌC

- Hiểu được các khái niệm, tính chất và đặc trưng của các loại vật liệu phi kim
- Vận dụng kiến thức về vật liệu phi kim để lựa chọn vật liệu chế tạo trong quá trình thiết kế chế tạo

VẬT LIỆU POLYME

I. KHÁI NIỆM

Polymer là hợp chất gồm các phân tử được hình thành do sự lặp lại nhiều lần của 1 hay nhiều loại nguyên tử hay nhóm nguyên tử (đơn vị cấu tạo monome) liên kết với nhau với khối lượng khá lớn để tạo nên một loạt các tính chất mà chúng thay đổi không đáng kể khi lấy đi hay thêm vào một vài đơn vị cấu tạo.



VẬT LIỆU POLYME

II. ĐẶC ĐIỂM

Polymer là những vật liệu nhựa dẻo, tuy mỗi polyme sẽ có tính chất riêng biệt nhưng chung quy lại chúng vẫn có những đặc điểm sau đây:

- Có khả năng tái chế rất cao.
- An toàn tuyệt đối với hóa chất.
- Không dẫn điện và dẫn nhiệt.
- Trọng lượng nhẹ.
- Màu sắc vô cùng đa dạng.



VẬT LIỆU POLYME

III. PHÂN LOẠI VÀ ỨNG DỤNG

1. Chất dẻo: Là loại vật liệu polymer chiếm tỷ trọng cao nhất và được ứng dụng nhiều nhất, theo công dụng có các loại sau:

- Chất dẻo có độ dẻo cao như PE (Polyetylen), PP (Polypropylene),... thường dùng làm màng bao gói sản phẩm, chai lọ mềm hay đồ chơi, dược phẩm, phim,...
- Chất dẻo có độ trong suốt quang học như PMMA, PS (Polystyrene), thường dùng làm kính, cửa máy bay, dụng cụ đo, dụng cụ gia đình,...
- PVC (Polyvinyl clorua): là một trong những chất dẻo được ứng dụng rộng rãi để làm đường ống, bọc dây điện, thảm trải nhà, băng ghi âm,...
- PET (Polyeste): là loại chất dẻo nhất, độ xé rách và bền mỏi cao, bền với độ ẩm, axit, chất béo, dung môi,.. nên được dùng làm vải sợi, màng lớp ô tô, chai lọ đựng nước uống,...
- Nhựa nhiệt rắn như epoxy, bakelit (PF),... cứng và chịu nhiệt độ nên được dùng trong các chi tiết máy, Silicon cách điện cao, trong công nghiệp chỉnh hình,...

VẬT LIỆU POLYME

III. PHÂN LOẠI VÀ ỨNG DỤNG

2. Elastome:

Là loại polymer có tính đàn hồi cao như cao su.

Cấu trúc có dạng mạch lưới thưa nhận được từ quá trình lưu hóa bằng cách đưa lưu lỳnh vào để biến polymer có mạch lưới.

Sau lưu hóa vẫn giữ được tính đàn hồi nhưng có độ bền cao hơn hẳn, do đó được sử dụng nhiều trong công nghiệp và đời sống.



VẬT LIỆU POLYME

III. PHÂN LOẠI VÀ ỨNG DỤNG

3. Sợi polymer:

Dùng làm sợi vì có khả năng kéo đến tỷ lệ (100:1=L: d), có cơ hóa tính cao, chịu nhiệt ổn định và hóa học với môi trường, ví dụ PA, PET.



VẬT LIỆU POLYME

III. PHÂN LOẠI VÀ ỨNG DỤNG

4. Màng:

Được chế tạo từ polymer có chiều dày từ 0,025 đến 0,125 mm để làm túi bao bì thực phẩm và các hàng hóa khác.



VẬT LIỆU POLYME

III. PHÂN LOẠI VÀ ỨNG DỤNG

5. Chất dẻo xốp:

Là loại có độ xốp cao bao gồm cả loại dẻo và rắn được chế tạo bằng cách tạo các bọt khí nhỏ trong vật liệu để nhận được độ xốp.

Chất dẻo xốp được dùng sản xuất đệm ghế ngồi, nội thất gia đình và bao gói sản phẩm,...



VẬT LIỆU CAO SU

I. KHÁI NIỆM

Cao su là một loại vật liệu polyme hữu cơ vừa có độ bền cơ học cao và khả năng biến dạng đàn hồi lớn ở nhiệt độ thường.



VẬT LIỆU CAO SU

II. ĐẶC ĐIỂM

Cao su chịu kéo tốt, chịu nén kém, không thấm nước, ổn định khi tẩy rửa, cách điện tốt. Có 2 loại cao su:

- Cao su thường (hoặc cao su dẻo): Cao su sau khi lưu hóa (với lượng lưu huỳnh từ 1 – 5%) sẽ có cơ tính được cải thiện tốt, môđun đàn hồi tăng và vẫn giữ được các tính chất đàn hồi.
- Cao su cứng: Khi lưu hóa với lượng lưu huỳnh lớn sẽ làm cao su cứng hơn, có tính chống mòn, chống axit tốt, nhưng tính đàn hồi kém.

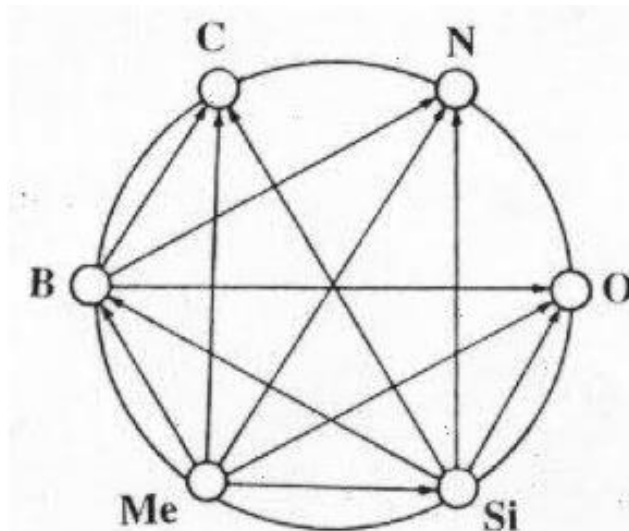
VẬT LIỆU CERAMIC

I. KHÁI NIỆM

Ceramic còn gọi là vật liệu vô cơ được tạo thành từ những hợp chất hóa học giữa:

- Kim loại (Me) với các á kim bao gồm B, C, N, O và Si (bán kim loại hay bán dẫn) bao gồm các borit, cacbit, nitrit, ôxyt, silixit kim loại.
- Các á kim kết hợp với nhau như các cacbit, nitrit, ôxyt của bo và silic (SiC, BN, SiO₂) như biểu thị ở hình dưới.

Theo các đặc điểm kết hợp, cách phân loại ceramic ra làm ba nhóm chính:



VẬT LIỆU CERAMIC

II. PHÂN LOẠI

1. Gốm và vật liệu chịu lửa:

Gốm là vật liệu nhân tạo có sớm nhất trong lịch sử loài người, dùng để chỉ vật liệu chế tạo từ đất sét, cao lanh (gốm đất nung).

Về sau, cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, khái niệm này được mở rộng và bao gồm thêm đồ sứ, các vật liệu trên cơ sở ôxyt (ví dụ gốm Al_2O_3) và các chất vô cơ không phải là ôxyt (ví dụ SiC).



VẬT LIỆU CERAMIC

II. PHÂN LOẠI

1.1 Gốm Silicat: Gốm silicat còn gọi là gốm truyền thống là loại chế tạo từ các vật liệu silicat thiên nhiên độ sạch thấp, chủ yếu từ đất sét và cao lanh để tạo nên các sản phẩm gốm xây dựng (gạch, ngói, ống dẫn, sứ vệ sinh...), gốm gia dụng (ấm chén, bát đĩa) và gốm công nghiệp (cách điện, bền hóa, nhiệt).

- Đất sét là silicat nhôm gồm có Al_2O_3 , SiO_2 và ngậm nước.
- Cao lanh (kaolinite) là khoáng phổ biến nhất của đất sét có công thức $Al_2(Si_2O_5)(OH)_4$ hay $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$.
- Ngoài đất sét, cao lanh còn dùng các nguyên liệu phụ như thạch anh SiO_2 làm chất độn, tràng thạch $KAlSi_3O_8$ làm trợ dung. Ví dụ một sứ điện hình chứa 50% đất sét (cao lanh), 25% thạch anh, 25% tràng thạch.

VẬT LIỆU CERAMIC

II. PHÂN LOẠI

1.2 Gốm ôxyt: là gốm có thành phần hóa học là một đơn ôxyt (Al_2O_3 hoặc TiO_2) hoặc một ôxyt phức xác định (ví dụ $\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, $\text{BaO} \cdot \text{TiO}_2$), như vậy trong thành phần không có SiO_2 .

- Khác với gốm silicat, gốm ôxyt có độ tinh khiết hóa học cao hơn hẳn (tỷ lệ tạp chất rất thấp) và tỷ lệ pha tinh thể cũng cao hơn hẳn (tỷ lệ pha vô định hình rất thấp) để làm vật liệu kỹ thuật có độ bền nhiệt và độ bền cơ học rất cao, có các tính chất điện và từ đặc biệt.

VẬT LIỆU CERAMIC

II. PHÂN LOẠI

2. Thủy tinh:

2.1 Khái niệm: Thủy tinh có cấu trúc hoàn toàn là vô định hình, là vật liệu một pha đồng nhất (trong khi đó ở gồm phần lớn là tinh thể).

Thủy tinh sản xuất theo công nghệ nấu chảy và tạo hình tiếp theo bằng kéo (tấm, ống, sợi), cán, ép, dập, thổi (gồm theo công nghệ thổi kết bột).



VẬT LIỆU CERAMIC

II. PHÂN LOẠI

2. Thủy tinh:

2.2 Đặc điểm: Cũng như gốm, thủy tinh được sử dụng rất rộng rãi trong kỹ thuật và đời sống. Nguyên liệu để sản xuất thủy tinh cũng phổ biến và rẻ tiền như gốm, nó dùng cát trắng (SiO_2), soda (Na_2CO_3), đá vôi (CaCO_3), tràng thạch $[(\text{K},\text{Na})\text{AlSi}_3\text{O}_8]$, đolômit ($\text{CaCO}_3.\text{MgCO}_3$)...



VẬT LIỆU CERAMIC

II. PHÂN LOẠI

3. Gốm thủy tinh:

3.1 Khái niệm: Về mặt thành phần hóa học, gốm thủy tinh cũng có thành phần đại loại như thủy tinh (ví dụ $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Na}_2\text{O}$) song có cấu trúc và cách chế tạo hơi khác.



VẬT LIỆU CERAMIC

II. PHÂN LOẠI

3. Gốm thủy tinh:

3.2 Đặc điểm: Nếu thủy tinh là loại vô định hình thì gốm thủy tinh có cấu trúc giống gốm tinh, kết hợp giữa tinh thể và vô định hình.

- Cách chế tạo khác hẳn gốm tinh: thoát đầu theo công nghệ thủy tinh (nấu chảy, tạo hình, cấu trúc vô định hình), sau đó được xử lý nhiệt theo chế độ xác định để thực hiện quá trình tạo mầm và kết tinh, tạo nên các vi tinh thể với tổng thể tích 60 – 95%, chúng phân bố đều trên nền pha vô định hình, ở đây pha vô định hình đóng vai trò chất liên kết.

- Để tạo mầm phải chọn thủy tinh gốc phù hợp và cho thêm các chất xúc tác tạo mầm như Pt, TiO₂, ZrO₂, SnO₂, sunfit, fluorit...

VẬT LIỆU CERAMIC

II. PHÂN LOẠI

4. Xi măng:

Xi măng (cement) là chất kết dính thủy lực do một khi tác dụng với nước tạo ra các hợp chất có tính kết dính; các hợp chất này đông rắn trong nước và các sản phẩm đông rắn bền trong nước. Bao gồm:

- Poclan, trên cơ sở hệ $\text{CaO} - \text{SiO}_2$ chứa thêm Al_2O_3 , Fe_2O_3 với nhiều loại biến thể.
- Alumin, trên cơ sở hệ $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3$ chứa thêm SiO_2 , Fe_2O_3 .
- Xi lò cao, chứa thêm thạch cao hoặc vôi.



VẬT LIỆU CERAMIC

II. PHÂN LOẠI

5. Bê tông: Bê tông được chế tạo từ hỗn hợp các vật liệu silicat với kích thước hạt khác nhau (ví dụ, gồm sỏi hoặc đá dăm kích thước 1 – 4cm, cát vàng cỡ hạt 0,1- 0,2mm, xi măng cỡ hạt 0,5 – 50 μ m) để tạo ra mật độ cao cho bê tông: hạt cát điền đầy vào chỗ trống giữa các viên sỏi, đá dăm, còn các hạt xi măng sẽ chen vào khoảng trống giữa các hạt cát.



VẬT LIỆU CERAMIC

II. PHÂN LOẠI

5. Bê tông:

- Cốt liệu của bê tông thường được sử dụng là cát, sỏi, đá vôi, đá granit... (có khối lượng riêng cỡ 2 – 3g/cm³), để có bê tông nhẹ cốt liệu phải là loại xốp, có khối lượng riêng thấp (~ 1g/cm³) như xỉ lò cao, đá xốp thiên nhiên hay dùng phụ gia tạo ra bọt khí trong quá trình đóng rắn.
- Cơ tính của bê tông mang đặc trưng của ceramic là độ bền nén cao, độ bền kéo thấp. Giới hạn bền nén của bê tông biến đổi rất rộng tùy thuộc tỷ lệ trong hỗn hợp, bảo dưỡng..., trong khoảng 5 – 60 MPa, còn giới hạn bền kéo chỉ bằng 1/8 – 1/10 giới hạn bền nén (do sự có mặt của vô số vết nứt lỗ hổng, kênh chứa nước).

VẬT LIỆU GỖ

I. KHÁI NIỆM

Là một dạng tồn tại vật chất có cấu tạo chủ yếu từ các thành phần cơ bản như: xenluloza (40-50%), hemixenluloza (15-25%), lignin (15-30%) và một số chất khác. Là nguyên liệu được dùng nhiều trong các lĩnh vực công nghiệp như xây dựng, giao thông, chế tạo máy, tiêu dùng, công cụ lao động, thùng chứa, máy móc nông nghiệp,...



VẬT LIỆU GỖ

II. Đặc điểm

- Khối lượng riêng nhỏ (từ 0,35 đến 0,75 g/cm³) và giá rẻ. So với kim loại, gỗ có độ cứng kém hơn và dễ gia công (cưa, bào, cắt, đục) hơn.
- Gỗ có tính hút ẩm, khi hút ẩm gỗ sẽ bị trương nở.
- Gỗ có tính hút nước và thấm thấu nước.
- Gỗ có tính co rút và giãn nở.
- Gỗ ẩm sẽ dẫn nhiệt, độ ẩm càng lớn thì tính dẫn nhiệt càng cao, gỗ dẫn nhiệt theo chiều dọc thớ gấp 2 – 2,5 lần theo chiều ngang thớ.
- Gỗ khô cách điện, để tăng độ cách điện người ta tẩm gỗ bằng dung dịch parafin hoặc keo nhân tạo.
- Gỗ có cấu tạo không đồng nhất theo các chiều, có khối lượng riêng lớn, khả năng chịu lực lớn. Chịu lực dọc thớ tốt, chịu kéo tốt hơn chịu uốn, nén và cắt.

VẬT LIỆU GỖ

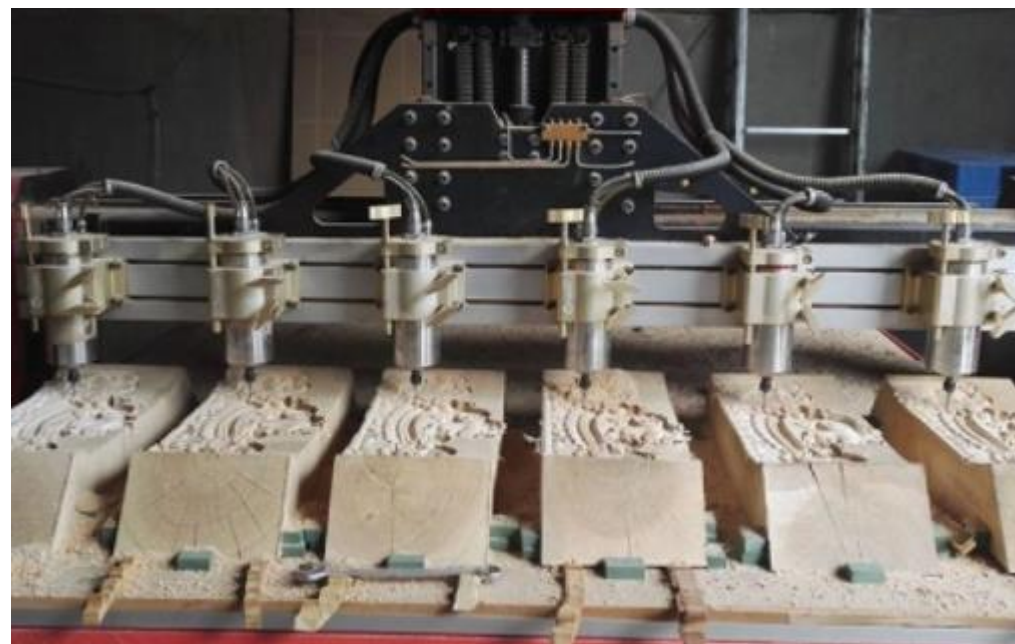
III. Ưu điểm và nhược điểm

• Ưu điểm:

- Nhẹ, chắc, vật liệu tự nhiên dễ kiếm, dễ gia công.
- Chịu lực khá tốt (chịu nén cao hơn gạch và bê tông).
- Cách điện tốt.

• Nhược điểm:

- Cơ tính không đồng nhất, nhiều khuyết tật.
- Dễ bị mục, mối mọt.



PHẦN 3. TỔNG HỢP

CÂU HỎI ÔN TẬP

So sánh thép cacbon & thép hợp kim ?



Thank
you!!