

TRƯỜNG ĐẠI HỌC VĂN LANG
KHOA: Xây dựng

ĐÁP ÁN ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN
Học kỳ 1, năm học 2023 - 2024
(Lần 1)

Mã học phần: DXG0181

Tên học phần: Chuyên đề vật liệu mới trong giao thông

Mã nhóm lớp học phần: 231_DXG0181_01

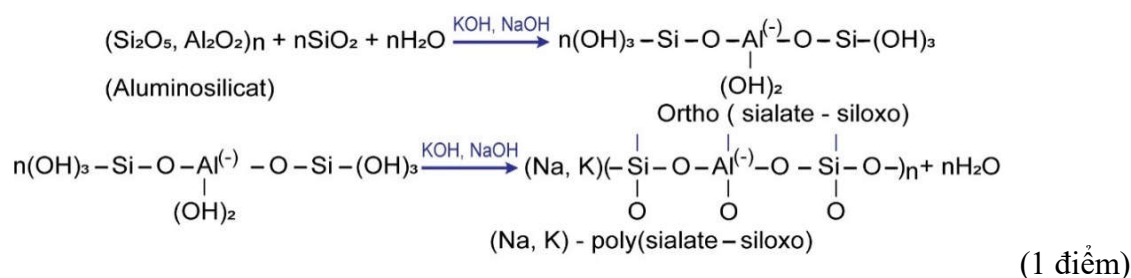
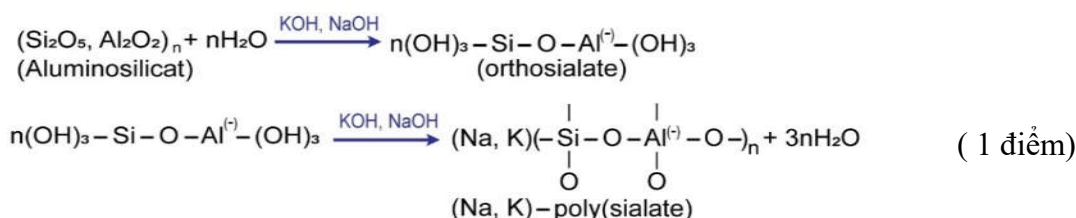
Thời gian làm bài (phút/ngày): 60 phút

Hình thức thi: **Tự luận**

SV được tham khảo tài liệu: Có

Không

Câu 1 (2 điểm): Viết phương trình phản ứng về cơ chế tạo chất kết dính Geopolymer.



Câu 2 (3 điểm): Nêu và phân tích quá trình polymer hóa tạo thành geopolymer

- (0.5 điểm). Nhôm (Al) và Silic (Si) có trong nguyên liệu nguồn (sản phẩm phụ thải ra của các ngành công nghiệp) được hòa tan trong dung dịch kiềm. Quá trình này đóng vai trò quan trọng trong quá trình tạo gel liên kết;
- (0.5 điểm). Tiếp theo là quá trình khuếch tán Al và Si hòa tan từ bề mặt hạt vào khe trống giữa các hạt;
- (1 điểm).
 - (0.25 điểm). Gel liên kết được tạo thành thông qua các quá trình ngưng tụ hóa học và trùng ngưng tạo ra bởi dung dịch kiềm được thêm vào hỗn hợp chứa Al và Si. Đây là quá trình tạo ra các tính chất đặc trưng cho geopolymer.

- (0.25 điểm). Trong quá trình hòa tan nguyên liệu, nhôm (Al) và silic (Si) được giải phóng.
 - (0.5 điểm). Trước quá trình trùng hợp, gel giàu Al được tạo ra đầu tiên và sau đó Si trong dung dịch phản ứng với gel này, tạo thành gel giàu Si cuối cùng;
- (d) (1 điểm). Bước cuối cùng là quá trình đông cứng tạo gel. Gel geopolymer được tạo thành ở dạng keo. Loại gel này được hình thành với các kích thước khác nhau (từ nhỏ hơn 1 μm đến 20 μm). Gel này sau đó được tạo thành một khối gel liên tục. Kết quả cuối cùng của quá trình này là một khối aluminosilicat tương đối dày đặc được tạo thành.

Câu 3 (3 điểm): So sánh chất kết dính geopolymer và xi măng

a. Giống nhau (1 điểm)

- Có cường độ chịu nén cao, khả năng chống cháy tốt và kháng nước sau khi chúng đông rắn, cứng lại.
- Các chất kết dính: xi măng và geopolymer hoạt động giống như chất kết dính rắn trong nước, cả hai đều là vật liệu xốp.
- Khi gia cố đất, xi măng và geopolymer đều là phương pháp ổn định hóa học được coi là một trong những phương pháp ổn định đất chính và quan trọng nhất.

b. Khác nhau (2 điểm)

Thông số	Geopolymer	Xi măng
Năng lượng tiêu thụ (trong quá trình nung và nghiền)	990 x 10 ⁶ J/ton	3430 x 10 ⁶ J/ton
Phát thải khí CO ₂	169 kg CO ₂ /m ³	306 kg CO ₂ /m ³
Tác động môi trường	Tận dụng sản phẩm phụ thải ra trong quá trình sản xuất	Thải ra bụi lò xi măng trong quá trình chế tạo
Nguyên liệu chính	Các chất thải công nghiệp và nông nghiệp	Đá vôi, đất sét, phụ gia, v.v.
Khả năng chịu nhiệt độ	Khả năng chịu nhiệt độ cao và chống cháy tốt hơn	Khả năng chịu nhiệt và chống cháy kém hơn
Quá trình đông rắn	Quá trình geopolymer hóa	Quá trình hydrat hóa
Lượng calcium yêu cầu trong thành phần hóa	không yêu cầu	Cần thiết phải có Calcium (trong đá vôi)
Kết quả tạo thành gel liên kết	Tạo gel Sodium or potassium aluminate-silicate hydrates (Na, K, Li, Ca-A-S-H)	Tạo gel Calcium silicate hydrate (C-S-H) và calcium aluminate hydrate (C-A-H)
Ảnh hưởng của quá trình cacbonat hóa	Tạo ra độ pH thấp hơn (10-10,5) mà vẫn chống lại sự ăn mòn của cốt thép	Tạo ra độ pH thấp hơn (7-8) dẫn đến tăng tốc độ ăn mòn cốt thép
Phản ứng với môi trường kiềm	Không	Có

Câu 4 (2 điểm): Tiềm năng ứng dụng geopolymer ở Việt nam

- (0.5 điểm). Geopolymer có thể được tạo ra từ việc kích hoạt alumin và silica có trong tro bay và xỉ lò cao.
- (0.5 điểm). Theo báo cáo mới nhất của Bộ Công Thương, hiện cả nước có 22 nhà máy nhiệt điện than đang vận hành và thải lượng tro bay hơn 15,7 triệu tấn/năm, gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng (0.25 điểm). Ngoài ra, trong quá trình sản xuất gang, thép, các nhà máy sản sinh ra khối lượng xỉ lò cao rất lớn, năm 2018 là hơn 4 triệu tấn, dự kiến đến năm 2020-2025, con số này có thể tăng lên hơn 7 triệu tấn (0.25 điểm).
- (1 điểm). Rõ ràng nguồn Si và Al có trong tro bay và xỉ lò cao ở Việt nam là vô cùng dồi dào để sản xuất geopolymer. Tiềm năng sử dụng tro bay và xỉ lò cao nghiền mịn của các nhà máy nhiệt điện và luyện kim ở Việt Nam để tổng hợp tạo ra chất kết dính geopolime là rất lớn (0.5 điểm). Nó góp phần giảm thiểu được ô nhiễm môi trường do các phế thải này gây ra, mặt khác cũng đem lại nhiều hiệu quả về kinh tế, kỹ thuật bởi vì geopolymer có nhiều tính năng vượt trội so với xi măng (0.5 điểm).

Ngày biên soạn: 10/10/2023

Giảng viên biên soạn đáp án đề thi:



Ths. Ngô Thành Phong

Ngày kiểm duyệt: 12/10/2023

Trưởng (Phó) Khoa kiểm duyệt đề thi: TS Từ Đông Xuân