

Xi măng SAN HỒ

◇ KHÔI NGUYÊN

Ngành khoa học mô phỏng thiên nhiên (xem thêm bài phỏng sinh học - Tạp chí Stinfo - số 4/2011) - mang đến cho con người nguồn ý tưởng sáng tạo vô tận.

Năm 2011 vừa qua, tạp chí Stinfo đã lần lượt giới thiệu các ứng dụng nổi bật từ phỏng sinh học: Mũi điện tử (số 7/2011), Da nhân tạo (số 10/2011), Trí tuệ bầy đàn (số 10/2011), Chống dính như... cây ăn thịt (số 11/2011), Cryoprotectant và giấc mơ trường sinh (số 12/2011). Trong bài viết này sẽ giới thiệu xi măng san hô - một sáng tạo mới từ phỏng sinh học đang trong quá trình thử nghiệm, dự kiến sẽ trở thành vật liệu "mới toanh" cho ngành xây dựng.

Sản xuất xi măng là quá trình gây ô nhiễm môi trường và tạo ra nguồn khí thải carbon cực lớn, mỗi tấn xi măng được sản xuất sẽ sinh ra một tấn CO₂. Ngành công nghiệp xi măng đang chịu trách nhiệm cho 5% lượng khí thải toàn cầu. Nhiều công



trình nghiên cứu đã nỗ lực làm giảm lượng khí thải này bằng cách thu giữ khí sinh ra từ các nhà máy. Bất ngờ thay, từ rất lâu, san hô đã thực hiện điều này vô cùng hoàn hảo chỉ với một phản ứng hóa học cực kỳ đơn giản! Brent Constantz, chuyên gia của Đại học Stanford - người có hơn 60 sáng chế đã được cấp bằng về các loại xi măng - đã bắt chước san hô để tìm ra cách tạo xi măng từ CO₂ và nước. Điều đặc biệt là quá trình sản xuất này loại bỏ hoàn toàn khí thải gây ô nhiễm!

Bạn tin không, bắt chước san hô, người ta có thể làm ra xi măng từ khí thải?



(Ca), canxi này tương tác với cacbonat (CO₂), tạo ra chất rắn canxi cacbonat (CaCO₃), hay còn gọi là đá vôi, một trong những nguyên liệu chủ yếu tạo thành xi măng.

Calera - công ty do Brent Constantz, thành lập năm 2009 - đã đưa quá trình mô phỏng san hô này đi vào sản xuất thử nghiệm. Tại một nhà máy điện công suất 1.000 megawatt trên vịnh Monterrey, thuộc bang California, người ta cho nước biển phun qua một cột hấp thụ khói thải của nhà máy, cao 30m. Canxi cacbonat hình thành ở thể rắn, trông giống như váng sữa, rơi xuống, sau đó được làm khô bằng hơi nóng và tách riêng ra. Sản phẩm sau khi qua máy sấy là một chất giống như sữa bột. Bổ sung thêm vật liệu cốt như đá hoặc sỏi vào hỗn hợp, ta có xi măng Calera hay còn gọi là xi măng san hô.

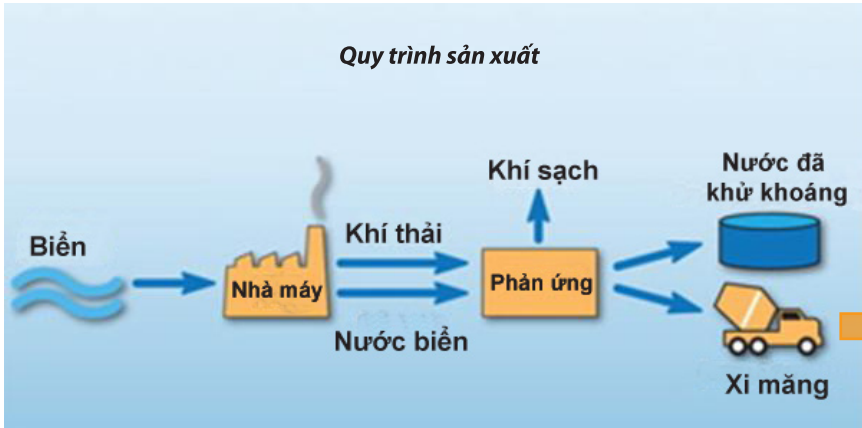


Brent Constantz

"Bí quyết" của san hô

San hô là những kỹ sư xây dựng tài hoa trong vương quốc sinh vật biển. Chúng tồn tại dưới dạng các thể polip nhỏ như hải quỳ, sống thành quần thể tại các vùng biển nhiệt đới. Nhờ phản ứng kết tủa canxi cacbonat trong nước biển (một trong những quá trình hóa học rất phổ biến), san hô tạo nên bộ xương cực kỳ cứng chắc của mình, hình thành những cấu trúc vĩ đại như rạn san hô Great Barrier (Úc) kéo dài đến 2.600km. Phản ứng đơn giản như sau:

Khí CO₂ khi hòa tan trong nước sẽ tạo thành phân tử CO₃, còn gọi là cacbonat. Trong nước biển có canxi



Tất cả những gì chúng ta cần là nước biển và khí thải

Với nhiều ưu điểm vượt trội, quy trình sản xuất xi măng Calera hấp dẫn không chỉ các nhà đầu tư trong lĩnh vực xây dựng, mà cả các nhà hoạt động môi trường.

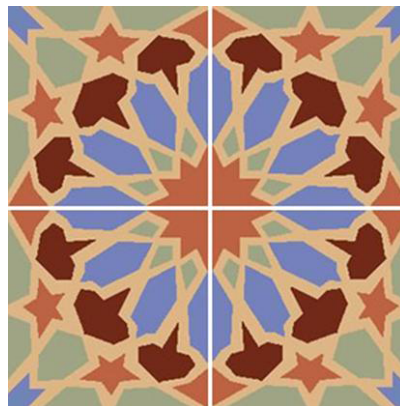
“Điểm cộng” thứ nhất: nguyên liệu cho sản xuất hầu như không giới hạn:

- Khí thải: khoảng 2,5 tỷ tấn CO₂ sinh ra từ hơn 2.770 nhà máy điện ở Mỹ mỗi năm. Ngoài ra còn có hơn 600 nhà máy đốt than, các nhà máy thép, và nhiều ngành công nghiệp “hấp dẫn” sinh khí thải khác.

- Nước biển: nguồn nước biển khổng lồ chiếm 70% hành tinh. Bên cạnh nước biển, Calera còn tổng hợp xi măng từ nước lợ, nước thải ở các mỏ dầu, hoặc các nguồn nước mặn khác,

nhờ đó tạo được xi măng với các đặc tính phong phú và đa dạng, phục vụ cho nhiều loại sản phẩm khác nhau.

“Điểm cộng” thứ hai: quy trình sản xuất hoàn toàn “sạch sẽ”: sản xuất xi măng theo phương pháp truyền thống sinh ra nhiều khí thải



Gạch lát nền do Calera sản xuất

do đốt nhiên liệu hóa thạch. Trong khi đó, công nghệ sản xuất xi măng mô phỏng san hô chỉ cần áp suất và nhiệt độ bình thường. Duy nhất công đoạn làm khô và phân tách xi măng cần hơi nóng, nhưng hơi nóng này cũng được thu về từ nhiệt sinh ra của khí thải nhà máy, không phải đốt nhiên liệu hóa thạch. Do đó, có thể gọi xi măng Calera là xi măng “xanh”.

“Điểm cộng” thứ ba: nước mặn thải ra sau quy trình sản xuất giảm bớt độ mặn, có thể tái chế trở thành nước uống.

Và **“điểm cộng”** tuyệt vời nhất của loại xi măng này là: *“Cứ mỗi tấn xi măng sản xuất ra, chúng tôi cô lập được nửa tấn CO₂”* - chuyên gia Constantz cho biết. Nhà máy thí điểm tại California có công suất hơn 1.000 tấn xi măng mỗi ngày, cô lập được 550 tấn CO₂. Calera dự kiến sẽ mở rộng ra thêm nhiều nhà máy tại Mỹ.



Nhà máy xi măng Calera



Phấn viết bảng từ canxi cacbonat

► Suối Nguồn Tri Thức

Calera không phải là công ty duy nhất theo đuổi ý tưởng sản xuất xi măng san hô. Phòng thí nghiệm Santa Barbara, California cũng đang tiến hành những nghiên cứu chế tạo xi măng từ khí thải và nước thải sau khai thác khoáng sản (được cho là giàu canxi và magiê), với hy vọng tạo ra loại xi măng tương tự. Không chỉ xi măng, các công ty còn thử nghiệm tạo ra nhiều sản phẩm từ canxi cacbonat như phấn viết bảng, bê tông, gạch lát nền...

Vừa giảm CO₂ - vừa sinh lợi nhuận!

Tính đến thời điểm hiện nay, khi những nỗ lực sử dụng năng lượng tái tạo còn gặp nhiều khó khăn, thì cô lập CO₂ là cách giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường nhanh nhất. Trong trường hợp này, canxi cacbonat là một giải pháp tuyệt vời - vừa giảm thiểu được CO₂, vừa sử dụng chúng trong vật liệu xây dựng, tạo ra lợi nhuận.

Theo thống kê của Hiệp hội Xi măng Portland (PCA), mỗi năm, Mỹ sử dụng hơn 122 triệu tấn xi măng Portland và Trung Quốc ít nhất là 800 triệu tấn. Xi măng Calera có thể được sử dụng thay thế cho xi măng Portland thường, pha trộn với đá và vật liệu khác để làm bê tông, sử dụng được trong tất cả



Lấy cảm hứng từ san hô, chuyên gia Brent Constantz và công ty Calera đã phát triển quá trình tạo ra loại xi măng "xanh" từ CO₂ và nước.

các công trình, từ những con đường đến các tòa nhà. Ông Constantz ước tính, giá xi măng Calera khi được thương mại hóa (dự kiến 100 USD/tấn) chắc chắn sẽ thấp hơn so với xi măng Portland, bởi quá trình sản xuất không phải đốt than hay khai thác mỏ đá vôi.

Tuy nhiên, còn nhiều trở ngại khi loại xi măng này được tung ra thị trường, một trong số đó là sự bảo thủ của ngành công nghiệp xây dựng. Kỹ sư xây dựng Steven Kosmatka thuộc Hiệp hội Xi măng Portland cho biết: "Phải mất khoảng 25 năm, PCA mới có được những tiêu chuẩn thay đổi, cho phép có 5% đá vôi trong hỗn hợp xi măng Portland". Calera hy vọng sẽ vượt qua trở ngại đó một cách nhanh chóng bằng cách pha trộn xi măng san hô với xi măng Portland, vừa giúp giảm bớt lượng khí thải hơn so với sử dụng 100% xi măng Portland truyền thống.

Với những quan ngại ngày càng tăng về vấn đề môi trường, nhiều khách hàng đang quan tâm đến loại xi măng này như một giải pháp thay thế, trong đó có Bộ Giao thông Vận tải California (Caltrans). Giáo sư Constantz đang nghiên cứu tạo ra một mô hình sản xuất đơn giản và thật sự sinh lời, ứng dụng được cho cả các nước đã và đang phát triển. Khi đó, một kiến trúc sư có thể thoải mái "vẽ ra" công trình xây dựng của mình mà không phải đau đầu tìm cách tối thiểu hóa lượng bê tông sử dụng để giảm khí thải. Chúng ta hãy chờ xem, xi măng san hô sẽ tự khẳng định mình để vượt qua những trở ngại trong ngành công nghiệp xây dựng như thế nào! □



Thách thức cả thần chết

Trên chuyến bay có 3 người. Khi máy bay bay ngang qua Thái Bình Dương đột nhiên thần chết hiện lên và kêu: "Đã tới giờ các người phải chết".

Trong lúc cả ba đều rất sợ hãi thì có vị thần khác hiện lên và nói:

- Thôi hãy cho họ một cơ hội được sống!

Thần chết suy nghĩ một lúc và quyết định cho ba người một cơ hội sống:

- Giờ các người hãy vớt một vật xuống biển, nếu như ta không tìm thấy thì các người sẽ được sống.

Người đầu tiên liền vứt một sợi tóc vớt xuống biển. Thần chết liền lặn xuống, 5 phút sau ngời lên tay cầm sợi tóc. Thế là anh ta phải ra đi.

Đến lượt người thứ hai, anh này suy nghĩ hồi lâu rồi quyết định lấy một cây kim vớt xuống biển. Thần chết lại lặn xuống và 30 phút sau ngời lên tay cầm cây kim. Thế là tới lượt người thứ hai cũng không giữ nổi mạng sống của mình.

Lúc này thần chết kêu lên:

- Người là người cuối cùng, hãy vớt thứ gì đó xuống và chuẩn bị chết đi.

Người đàn ông cuối cùng sợ quá liền vớt một vật xuống biển. Ngay lập tức thần chết lại lặn xuống và rất lâu sau mới thấy ngời lên, mặt mũi bơ phờ, vừa nói vừa thở hổn hển:

- Ngườiiiiiiiii Đượccc... Sống... Nhưng người có thể nói cho ta biết người vớt cái gì xuống biển mà sao ta tìm hoài không thấy vậy?

Người này mới lắp bắp trả lời:

- Dạ, con vớt viên C sùi ạ!

Cách gọi khác nhau

Một bà cụ giờ cuốn niên giám điện thoại ra bắt gặp dòng chữ: "Khi có hỏa hoạn, hãy gọi 114".

Bà chép miệng:

- Bọn trẻ ngày nay lạ thật, trước kia có cháy, mình kêu: "cháy nhà, cháy nhà", bây giờ lại la lên: "114".

Trông ngon thế

Cậu con trai hỏi mẹ: "Thịt người có ngon không hả mẹ?"

- Không ai ăn thịt người bao giờ. Ăn thịt người là dã man con ạ - Người mẹ trả lời.

Cậu con trai ngơ ngác thanh minh:

- Thế sao sáng nay, khi thấy một cô mặc váy ngắn đi qua cửa bố lại bảo: "Trông ngon thế".

- !!!!!!

(Sưu tầm)