

HYDRO: NGUỒN NĂNG LƯỢNG MỚI THAY THẾ DẦU - KHÍ TRONG TƯƠNG LAI

LTS: Không phải vô cớ mà Thủ tướng Úc John Howard của nước chủ nhà hội nghị thượng đỉnh APEC năm nay đã nêu vấn đề thay đổi khí hậu (từ khí thải) làm chủ đề chính. Cũng không phải để trình diễn mà từ năm 2003, Tổng thống Hoa Kỳ George W. Bush đã

LTS: Không phải vô cớ mà Thủ tướng Úc John Howard của nước chủ nhà hội nghị thượng đỉnh APEC năm nay đã nêu vấn đề thay đổi khí hậu (từ khí thải) làm chủ đề chính. Cũng không phải để trình diễn mà từ năm 2003, Tổng thống Hoa Kỳ George W. Bush đã quyết định đầu tư cho một nguồn năng lượng mới là hydro, và các hãng xe hơi hàng đầu thế giới đã lao vào lĩnh vực này. Một tầm nhìn mới không chỉ trong lĩnh vực năng lượng...

Một nguồn năng lượng mới, đó là hydro (hydrogen, H₂). Hydro là một loại khí có nhiệt cháy cao nhất trong tất cả các loại nhiên liệu trong thiên nhiên, đã được sử dụng làm nhiên liệu phóng các tàu vũ trụ. Đặc điểm quan trọng của hydro là trong phân tử không chứa bất cứ nguyên tố hóa học nào khác, như cacbon (C), lưu huỳnh (S), nitơ (N) nên sản phẩm cháy của chúng chỉ là nước (H₂O), được gọi là nhiên liệu sạch lý tưởng.

Hydro - nguồn năng lượng vô tận và thân thiện với môi trường

Hydro là nguồn nhiên liệu an toàn, không thể gây bất cứ sự cố môi trường nào cho con người, không như nguồn năng lượng hạt nhân từng gây nhiều vụ rò rỉ phóng xạ như đã xảy ra trong nhiều năm gần đây.

Xe Honda FCX (2006) dùng pin nhiên liệu hydro (Ảnh: Automobilemag)

Như vụ rò rỉ phóng xạ ngày 28-3-1979 ở Nhà máy The Three-Mile Island (bang Pennsylvania, Mỹ); vụ tai nạn nổ lò phản ứng hạt nhân ngày 26-4-1976 ở Nhà máy Chernobyl (Ukraine, Liên Xô trước đây); sự cố ngày 30-9-1999 làm 119 người bị nhiễm phóng xạ tại Nhà máy tái chế nhiên liệu phóng xạ Tokaimura (tỉnh Ibaraki, Nhật); vụ vỡ đường ống nước và hơi nóng ngày 9-8-2004 tại Nhà máy điện hạt nhân Mihama (tỉnh Fukui, Nhật) làm năm công nhân thiệt mạng.

Cũng tại nhà máy này năm 2006 lại xảy ra một vụ cháy nữa. Gần đây nhất, sau trận động đất Chuetsu 6,8 độ Richter ngày 16-7-2007, một vụ rò rỉ được đánh giá là rất nghiêm trọng đã xảy ra tại nhà máy điện hạt nhân lớn nhất thế giới Kashiwazaki Kariwa (tỉnh Niigata, Nhật).

Pin nhiên liệu hydro (Ảnh: TTO)

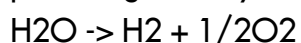
Khoảng 400 thùng chất thải hạt nhân bị đổ vỡ, một số lượng chất lỏng chứa phóng xạ chảy ra

biển, buộc nhà máy phải đóng cửa ngưng hoạt động ít nhất một năm để Cơ quan Năng lượng nguyên tử quốc tế (IAEA) kiểm tra. Ngoài ra, nhiều vấn đề nghiêm trọng khác về chất thải hạt nhân, vấn đề thất thoát nguyên liệu hạt nhân vào tay các phần tử khủng bố, vấn đề mâu thuẫn giữa độc quyền công nghệ hạt nhân trong tay một số nước và chủ trương phá vỡ thế độc quyền đó.

Hydro - nguồn năng lượng vô tận

Hydro được sản xuất từ nước và năng lượng mặt trời, vì vậy hydro thu được còn gọi hydro nhờ năng lượng mặt trời (solar hydrogen). Nước và ánh nắng mặt trời có vô tận và khắp nơi trên hành tinh. Năng lượng mặt trời được thiên nhiên ban cho hào phóng và vĩnh hằng, khoảng 3×10^{24} J/ngày, tức khoảng 104 lần năng lượng toàn thế giới tiêu thụ hằng năm. Vì vậy, hydro nhờ năng lượng mặt trời là nguồn nhiên liệu vô tận, sử dụng từ thế kỷ này qua thế kỷ khác bảo đảm an toàn năng lượng cho loài người mà không sợ cạn kiệt, không thể có khủng hoảng năng lượng và bảo đảm độc lập về năng lượng cho mỗi quốc gia, không một quốc gia nào độc quyền sở hữu hoặc tranh giành nguồn năng lượng hydro như từng xảy ra với năng lượng hóa thạch.

Để thu được hydro nhờ năng lượng mặt trời có hai phương pháp sản xuất sau đây: phương pháp điện phân nước (water electrolysis) nhờ năng lượng điện mặt trời thông qua các pin mặt trời (solar cell) và phương pháp quang điện hóa phân rã nước (photoelectrochemical water splitting) nhờ năng lượng bức xạ của ánh nắng mặt trời với sự có mặt chất xúc tác quang. Cả hai phương pháp, phản ứng đều xảy ra như sau:



Từ năm 1960, Công ty General Electric đã sản xuất hệ thống cung cấp điện bằng pin nhiên liệu hydro cho tàu Apollo của NASA, sau đó sử dụng cho tàu Apollo-Soyuz, Skylab và các tàu con thoi (Space Shuttle). Ngày nay, điện năng trong các tàu con thoi và trạm nghiên cứu không gian của NASA đều được các pin nhiên liệu cung cấp, vì trên tàu không gian, hydro và oxy được mang theo sẵn. Song điều lý thú là bản thân pin nhiên liệu không chỉ cung cấp điện mà còn cung cấp nước uống siêu sạch cho các phi hành gia, vì nước là chất thải của pin nhiên liệu hydro.

Hydro thay xăng dầu cho các phương tiện giao thông, vận tải

Hiện đã có nhiều mẫu xe chạy bằng hydro (hydrogen car) và xe kết hợp giữa động cơ đốt trong bằng hydro và động cơ điện có tên gọi xe ghép lai (hybrid car) được gọi chung là dòng xe hoàn toàn không có khói xả (Zero Emission Vehicle - ZEV) của các hãng ô tô nổi tiếng như Honda, Ford, Mercedes Benz... trưng bày giới thiệu trong các cuộc triển lãm quốc tế về ô tô.

Nhật tuyên bố ngay trong năm 2008 các thế hệ xe không có khói xả ZEV sẽ ra đời với tên Toyota Prius, Toyota Camry Hybrid, Ford Escape Hybrid, Honda Insigh. Cho đến tháng 4-2007, ở Mỹ đã có 200 chiếc ô tô và xe buýt chạy bằng hydro hoạt động. Gần đây, một cuộc hành trình thử nghiệm xuyên châu Úc trong một ngày đường khoảng 4.000km bằng ô tô dùng nhiên liệu hydro cho thấy ô tô có thể chạy an toàn đến mọi nơi mà không cần xăng và hoàn toàn không xả khí độc hại gây ô nhiễm môi trường.

Hydro thay xăng dầu sản xuất điện năng

Bloc pin nhiên liệu hydro lắp trên ô tô (Ảnh: TTO)

Hydro được sử dụng để sản xuất điện thay nhiên liệu hóa thạch, thực hiện trong các pin nhiên liệu (fuel cell). Pin nhiên liệu hoạt động theo nguyên lý ngược với quá trình sản xuất hydro, nghĩa là nếu với nguyên liệu là nước, khi được cung cấp một năng lượng cần thiết sẽ xảy ra quá trình tạo ra hydro và oxy, thì ngược lại, nếu cho hydro và oxy kết hợp lại trong điều kiện nhất định sẽ thu được nước và một năng lượng tương ứng, đó là điện năng.

Pin nhiên liệu là một hệ mở, khi hydro và oxy được cấp vào liên tục thì nước và điện sẽ sinh ra liên tục với cường độ không đổi, kéo dài bao lâu cũng được tùy theo sự cung cấp hydro và oxy vào hệ. Nhờ đó, pin nhiên liệu đóng vai trò như một máy sản xuất điện thực thụ với nguyên liệu đầu vào là hydro và oxy không khí, chất thải ra chỉ là nước.

Sẽ không cần máy phát điện, không cần những tuốcbin đồ sộ, không có cả những cơ cấu chuyển động, không có tiếng ồn, không khói xả. Điện từ các pin nhiên liệu hydro có thể sản xuất mọi nơi, mọi công suất từ vài watt cho đến hàng trăm kilowatt hoặc hàng trăm megawatt cho mọi nhu cầu, từ các vùng sâu, vùng xa, hoặc trạm điện, các cao ốc cho đến các thành phố, mà không cần đến những nhà máy điện đồ sộ cùng nguồn điện lưới từ trung tâm cung cấp phân phối điện quốc gia. Người tiêu thụ có thể tự sản xuất điện. Sản xuất điện bằng pin nhiên liệu hydro sẽ phá thế độc quyền trong sản xuất và phân phối điện.

Nền kinh tế hydro sẽ thay thế nền kinh tế hóa thạch: cuộc cách mạng về năng lượng đang được hiện thực hóa

Hydro và pin nhiên liệu là chìa khóa giải quyết vấn đề ô nhiễm bầu khí quyển và sự biến đổi khí hậu toàn cầu - mối lo của toàn thế giới hiện nay khi sử dụng nhiên liệu hóa thạch.

Một nền kinh tế hydro sẽ xuất hiện như đã xuất hiện nền kinh tế dầu - khí, sẽ buộc phải thay đổi tận gốc những hạ tầng cơ sở của nền kinh tế hóa thạch cùng các hoạt động của con người. Phương thức sản xuất nguồn năng lượng mới không còn là tìm kiếm, thăm dò, khai thác; phương thức tồn chứa, vận chuyển, cung ứng hydro cho các nhu cầu tiêu thụ sẽ buộc phải cấu trúc, xây dựng hạ tầng cơ sở mới. Động cơ sẽ được chế tạo theo nguyên lý mới phù hợp nguồn năng lượng hydro, tất nhiên sẽ khác hẳn các động cơ xăng, dầu.

Các tiêu chuẩn kỹ thuật, các qui định an toàn, luật lệ pháp lý khi sử dụng nguồn năng lượng mới sẽ phải xây dựng lại. Công tác giáo dục, đào tạo, nghiên cứu khoa học phục vụ nền kinh tế hydro sẽ đòi hỏi phải có những nội dung mới, cơ sở vật chất mới, hoàn toàn khác so với nền kinh tế hóa thạch hiện nay. Những vấn đề về môi trường ô nhiễm do sử dụng năng lượng hydro gây ra sẽ không còn là đề tài nghiên cứu tiêu hao tiền của và sức lao động của các nhà khoa học, không còn là đầu đề của các hội nghị quốc tế triển miên về biến đổi khí hậu toàn cầu như khi sử dụng năng lượng hóa thạch.

Tất cả những sự thay đổi đó cho thấy đây thật sự là một cuộc cách mạng sâu sắc trong tiến trình phát triển của xã hội loài người, và đã được đánh giá có ý nghĩa to lớn như cuộc cách mạng công nghiệp trước đây, khi phát minh đầu máy hơi nước với việc sử dụng nhiên liệu than đá.

Ngày nay, nền kinh tế hydro đang trở thành một xu thế không thể đảo ngược trên thế giới. Ở Mỹ, năm 2003 Tổng thống G. Bush đã công bố một chương trình được gọi là “Sáng kiến nhiên liệu hydro” (Hydrogen Fuel Initiative) với quyết định dành 1,2 tỉ USD cho nghiên cứu và phát triển nhằm mục tiêu đến năm 2020 ô tô chạy bằng pin nhiên liệu hydro phải triển khai thương mại hóa thành công vào thực tế. Nền kinh tế hydro nhờ năng lượng mặt trời không còn là ý tưởng mơ hồ hoặc chỉ là viễn tưởng khoa học, khả năng hiện thực hóa nền kinh tế hydro chỉ khoảng 25-35 năm nữa thôi! Như Tổng thống Mỹ G. Bush hi vọng “chiếc ô tô đầu tiên trong đời của những trẻ mới sinh hôm nay ngồi cầm lái sẽ là xe hydro dòng ZEV”.

Dầu - khí không phải là vô tận

Ngày nay, ít ai nghĩ đến một lúc nào đó “chết gí một chỗ” vì không còn xăng dầu! Thế nhưng, theo các số liệu đánh giá gần đây nhất, tổng dự trữ nguồn năng lượng hóa thạch bao gồm dầu mỏ, khí thiên nhiên, than đá trên toàn thế giới hiện nay nếu qui đổi ra than khoảng 1.279 GTCE (GTCE - Giga Tonnes Coal Equivalent, tương đương 1 tỉ tấn than), trong đó dầu mỏ khoảng 329 GTCE, khí thiên nhiên khoảng 198 GTCE, than đá khoảng 697 GTCE. Như vậy, nếu với mức khai thác và sử dụng hằng năm như hiện nay: dầu mỏ 5,5 GTCE/năm, khí thiên nhiên 3,0 GTCE/năm, than đá 4,1 GTCE/năm thì lượng tài nguyên hóa thạch còn lại chỉ đủ dùng cho 42 năm đối với dầu mỏ, 65 năm đối với khí thiên nhiên và 170 năm đối với than đá; đó là chưa kể nhu cầu năng lượng bao giờ năm sau cũng tăng hơn năm trước nên thời gian còn lại sẽ còn ngắn hơn dự báo.

Dầu - khí không phải là vô hại

Đặc điểm các tài nguyên hóa thạch là trong thành phần hóa học đều có chứa các nguyên tố cacbon (C), hydro (H), oxy (O), nitơ (N), lưu huỳnh (S), đặc biệt trong than còn có kèm theo chất phóng xạ urani (U) và thori (Th). Khi đốt than đá đã thải ra bầu khí quyển một lượng chất phóng xạ đáng kể. Chỉ tính trong năm 2000, trên toàn thế giới đã thải ra khoảng 12.000 tấn thori và 5.000 tấn urani.

Việc sử dụng những tài nguyên hóa thạch dưới dạng nhiên liệu đã để lại cho con người và hành tinh chúng ta đang sống những hậu quả vô cùng to lớn.

TS. TRẦN MẠNH TRUNG