

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU	2
Li	4
Nhẹ nhất trong số các kim loại	4
Be	14
Kim loại của kỷ nguyên vũ trụ.....	14
Mg	26
Kim loại “dễ phát khùng”	26
Al	37
“Bạc” lấy từ đất sét	37
Ti	54
Con của đất.....	54
V	68
“Vitamin V”	68
Cr	78
Chữ “X” bí ẩn.....	78
Mn	91
Bạn đường muôn thừa của sắt	91
Fe	105
Người lao động vĩ đại.....	105
Ni	119
“Con quỷ đồng”	119
Cu	134
Đã từng thay thế đá.....	134

LỜI GIỚI THIỆU

Đây là một trong những cuốn sách hấp dẫn nhất về đề tài này từ trước tới nay. Bằng các dẫn chứng sinh động và lối kể chuyện hài hước, dí dỏm, tác giả dẫn chúng ta ngược dòng thời gian trở về thời kỳ mà các kim loại bước vào và từ đó trở thành phần không thể thiếu trong lịch sử loài người...

Tác giả của cuốn sách này là X.I. Venetxki. Qua mỗi chương, với vô số các mẫu chuyện lý thú, và gần gũi với thực tế, tác giả kể cho chúng ta nghe bằng cách nào người ta tìm ra các kim loại, đã kỳ công tinh chế chúng ra sao, con đường mà mỗi kim loại xâm nhập vào đời sống, sự đổi ngôi của chúng, cũng như những đặc tính hữu ích và mối mề của chúng dưới vỏ ngoài của các hiện tượng kỳ lạ, huyền bí.

Dẫn dắt qua các câu chuyện, X.I. Venetxki đã biến một trong lĩnh vực khô khan "khó nuốt" nhất thành một đề tài cuốn hút, dễ nhớ mà không hề dùng tới những mô hình hay công thức phức tạp có nguy cơ khiến bạn đọc rối trí. Và khi đóng trang sách lại, bạn đọc còn nhớ câu chuyện về bà chủ trọ keo kiệt với những miếng thịt ôi đã bị liti vạch mặt ra sao, hay những vị khách ức đến phát khóc trong bữa tiệc của hoàng đế Pháp Napoleon III, vì không được dùng loại thìa nhôm sang trọng, thì ấy là X.I. Venetxki đã thành công.

Kể chuyện về kim loại đầu được viết ra cách đây hơn một thập kỷ, nhưng nội dung của nó vẫn còn nguyên giá trị thực tiễn và mối mề cho đến tận ngày nay.

Bản tiếng Việt mà chúng tôi giới thiệu sau đây được dịch bởi Lê Mạnh Chiến, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội, và Nhà xuất bản Mir, 1989. Trong sách, các tên riêng và địa danh

được phiên âm ra tiếng Việt (nhưng lần dùng đầu tiên được viết bằng tiếng Anh), vì thế, chúng tôi giữ nguyên cách phiên âm này.

Li

NHẸ NHẤT TRONG SỐ CÁC KIM LOẠI

Năm 1967, liti - nguyên tố đứng đầu tiên trong số các kim loại trong Hệ thống tuần hoàn của Đ.I. Mendeleev đã kỷ niệm 150 năm ngày nó được tìm ra. Lễ kỷ niệm này diễn ra lúc liti đang ở buổi sung sức: hoạt động của nó trong kỹ thuật hiện đại thật là thú vị và nhiều mặt. Thế mà các nhà chuyên môn vẫn cho rằng, liti vẫn hoàn toàn chưa bộc lộ hết mọi khả năng của mình và họ tiên đoán cho nó một tiền đồ rộng lớn. Nhưng, mời bạn, chúng ta hãy thực hiện một cuộc du lãm vào thế kỷ vừa qua, hãy ngó vào phòng thí nghiệm tĩnh mịch của nhà hóa học Thụy Điển tên là Iohan Apgut Acfvetxơn (Johann August Arvedson). Đây là nước Thụy điển năm 1817.

... Đó là ngày mà nhà bác học tiến hành phân tích khoáng vật petalit tìm được ở mỏ Uto gần Stockholm. Ông đã kiểm tra đi kiểm tra lại những kết quả phân tích, nhưng cứ mỗi lần như vậy, ông đều chỉ nhận được tổng số các thành phần là 96%. Vậy thì mất vào đâu 4%? Sẽ ra sao nếu như...? Phải rồi, không còn nghi ngờ gì nữa: khoáng vật này có chứa một nguyên tố mới mà từ trước tới nay chưa có ai biết. Acfvetxơn làm hết thí nghiệm này đến thí nghiệm khác và cuối cùng đã đạt được mục đích: một kim loại kiềm mới đã được phát hiện. Bởi vì, khác với những “người họ hàng” gần gũi của mình - kali và natri mà lần đầu tiên được tìm thấy trong các sản phẩm hữu cơ, nguyên tố mới này được phát hiện trong một khoáng vật, nên nhà bác học đã quyết định gọi nó là liti (theo tiếng Hy Lạp, “liteos” nghĩa là đá)

Ít lâu sau, Acfvetxơn lại tìm thấy nguyên tố này trong các khoáng vật khác, còn nhà hóa học Thụy Điển nổi tiếng Berzelius

thì lại phát hiện ra nó trong nước khoáng ở Cacxbat và ở Mariebat. Nhân đây cũng nói thêm rằng, ngày nay, các nguồn nước suối chữa bệnh ở Visi (nước Pháp) sở dĩ nổi tiếng khắp nơi về những tính chất chữa bệnh rất tốt chính là vì trong đó có các muối liti.

Năm 1818, nhà bác học người Anh là Humphry Davy lần đầu tiên đã tách được những hạt liti tinh khiết bằng cách điện phân hidroxít của nó, rồi đến năm 1855, một cách độc lập với nhau, nhà hóa học Robert Bunsen người Đức và nhà vật lý học Matissen người Anh đã điều chế được liti nguyên chất bằng cách điện phân liti clorua nóng chảy. Đó là một kim loại mềm, trắng như bạc, nhẹ hơn nước gần hai lần. Về mặt này thì liti không gặp một đối thủ nào trong số các kim loại: nhôm nặng hơn nó năm lần, sắt - 15 lần, chì - 20 lần, còn osimi - 40 lần!

Ngay ở nhiệt độ trong phòng, liti cũng phản ứng mãnh liệt với oxi và nitơ của không khí. Bạn hãy thử để một mẫu liti trong bình thủy tinh có nút mài nhám. Mẫu kim loại này sẽ hút hết không khí có trong bình: trong bình xuất hiện chân không và áp suất khí quyển “ấn” vào nút mạnh tới nỗi các bạn khó mà kéo nó ra được. Vì vậy, bảo quản liti là một việc khá phức tạp. Nếu như natri chẳng hạn, có thể bảo quản dễ dàng trong dầu hỏa hoặc xăng, thì đối với liti, không thể dùng cách ấy được, vì nó sẽ nổi lên và bốc cháy ngay tức khắc. Để bảo quản các thỏi liti, người ta thường đim chúng vào trong bể chứa vazolin hoặc parafin, những chất này bao quanh kim loại và không cho nó bộc lộ tính “háu” phản ứng của mình.

Liti còn kết hợp mạnh mẽ hơn với hiđrô. Chỉ một lượng nhỏ kim loại này cũng có thể liên kết với một thể tích hiđrô rất lớn: trong 1 kilôgam liti hiđrua có 2.800 lít khí hiđrô! Trong những năm Chiến tranh thế giới thứ 2, các viên phi công Mỹ đã dùng những viên liti hiđrua làm nguồn hiđrô mang theo bên mình. Họ sử dụng chúng khi gặp nạn ngoài biển: dưới tác dụng của nước, các viên này phân rã ngay lập tức, bơm đầy khí hiđrô vào các phương tiện cấp cứu như thuyền cao su, áo phao, bóng-angten tín hiệu.

Các hợp chất của liti có khả năng hút ẩm cực mạnh, điều đó khiến cho chúng được sử dụng rộng rãi để làm sạch không khí trong tàu ngầm, trong các bình thở trên máy bay, trong các hệ thống điều hòa không khí.

Bước vào thế kỷ XX, liti mới được bắt đầu sử dụng trong công nghiệp. Còn trong gần một trăm năm trước đó thì chủ yếu người ta dùng nó trong y học để làm thuốc chữa bệnh thông phong.

Trong thời gian Chiến tranh thế giới lần thứ nhất, nước Đức rất cần thiết để sử dụng trong công nghiệp. Do nước này không có quặng thiếc nên các nhà bác học phải cấp tốc tìm kim loại khác để thay thế. Nhờ có liti nên vấn đề này đã được giải quyết một cách tốt đẹp: hợp kim của chì với liti là một vật liệu chống ma sát tuyệt vời. Từ đó trở đi, các hợp kim liti luôn gắn liền với các ngành kỹ thuật. Đã có những hợp kim của liti với nhôm, với berili, với đồng, kẽm, bạc và với nhiều nguyên tố khác. Những triển vọng hết sức to lớn đã rộng mở cho các hợp kim của liti với magiê - một kim loại nhẹ khác có tính chất kết cấu rất tốt: nếu liti chiếm ưu thế thì hợp chất đó sẽ nhẹ hơn nước. Nhưng rủi thay, các hợp kim có thành phần như vậy lại không bền vững, rất dễ bị oxi hóa trong không khí. Từ lâu, các nhà bác học đã ao ước tạo nên một sự phối trí và một công nghệ bảo đảm được tính bền lâu cho các hợp kim liti - magiê. Các nhà khoa học ở Viện luyện kim mang tên A. A. Baicôp thuộc Viện hàn lâm khoa học Liên Xô đã giải quyết được bài toán đó: bằng lò nôi chân không nung bằng điện trong môi trường khí trơ argon, họ đã điều chế được hợp kim của liti với magiê mà không bị mờ xám trong không khí và nhẹ hơn nước.

Nhiều tính chất quý báu của liti như khả năng phản ứng cao, nhiệt độ nóng chảy thấp (chỉ 180,5 độ c), mật độ các hợp chất hóa học của nó nhỏ, đã khiến cho nguyên tố này được tham gia vào nhiều quá trình công nghệ trong luyện kim đen và luyện kim màu. Chẳng hạn nó đóng vai trò chất khử khí và khử oxi một cách xuất sắc - nó xua đuổi các chất khí như nitơ, oxi ra khỏi các kim loại đang nóng chảy. Nhờ có liti mà cấu trúc của một số hợp kim trở nên mịn hạt, do đó mà những tính chất cơ học của chúng trở nên tốt hơn. Trong sản xuất nhôm, liti thực hiện rất tốt vai trò chất

thúc đẩy quá trình. Pha thêm các hợp chất của liti vào chất điện phân sẽ nâng cao được năng suất của bể điện phân nhôm; khi đó, nhiệt độ cần thiết của bể sẽ giảm xuống và tổn phí điện năng sẽ giảm rõ rệt.

Trước kia, chất điện phân của ắc quy kiềm chỉ gồm các dung dịch xút ăn da (NaOH). Nhưng nếu pha thêm vào chất điện phân này vài gam liti hiđroxit (LiOH) thì tuổi thọ của ắc quy sẽ tăng lên ba lần. Ngoài ra, khoảng nhiệt độ của ắc quy cũng được mở rộng thêm: nó không phóng điện ngay cả khi nhiệt độ lên tới 40 độ C và ở hai chục độ âm vẫn không bị đông đặc. Chất điện phân không có liti thì không chịu được những thử thách như vậy. Nhật Bản đã chế tạo được loại ắc quy tí hon độc đáo dùng cho các đồng hồ điện tử đeo tay: bề dày của ắc quy chỉ bằng 34 micron, nghĩa là mảnh hơn sợi tóc, trong đó, cực dương là một màng liti cực mỏng, còn cực âm thì làm bằng titan đisunfit. Thiết bị điện tinh vi này chịu được 2000 chu kỳ nạp và phóng điện, mỗi lần nạp điện cho phép đồng hồ làm việc từ 200 - 300 giờ. Các công trình sư của các hãng chế tạo ô tô cũng đặt nhiều hy vọng không nhỏ vào liti. Chẳng hạn, ở Mỹ người ta đã chế tạo pin bằng liti dùng cho ô tô chạy bằng điện năng. Loại xe này có thể đạt tới tốc độ 100km/h và có thể chạy hàng trăm km mà không cần phải thay pin.

Một số hợp chất hữu cơ của liti (stearat, panminat v. v...) vẫn giữ nguyên được những tính chất vật lý của mình trong khoảng nhiệt độ rộng. Điều đó cho phép sử dụng chúng làm nền cho các vật liệu bôi trơn trong kỹ thuật quân sự. Chất bôi trơn có chứa liti giúp cho các xe chạy trên mọi địa hình đang làm việc ở Nam cực thực hiện được các hành trình vào sâu trong lục địa này, nơi mà nhiệt độ băng giá có khi thấp đến -80 độ C. Chất bôi trơn chứa liti là trợ thủ đắc lực cho những người đua ô tô. Những người chủ của loại xe ô tô “jiguli” tin chắc ở điều đó nên không phải ngẫu nhiên mà họ gọi nó là chất bôi trơn “vĩnh cửu”: Khi mới bắt đầu sử dụng, chỉ cần dùng nó để bôi trơn một lần cho các chi tiết hay cọ xát của ô tô, thế là nhiều năm sau không cần phải lặp lại công việc ấy nữa.

Trong chúng ta chắc ai cũng đã nghe nói đến những phép lạ mà những người iôga Ấn Độ thường làm. Trước mặt đám công chúng đầy kinh ngạc, họ nhai chiếc cốc thủy tinh thành những mảnh nhỏ chẳng khác gì ăn chiếc bánh bích-quy bình thường, rồi lại còn nuốt chúng với vẻ thích thú, như thể trong đời họ chưa hề được ăn một thức gì ngon hơn. Còn bạn đã từng ném thử thủy tinh chưa? “Câu hỏi thật quá vô lý! Tất nhiên là chưa!”. Có lẽ bất cứ người nào khi đọc này đều nghĩ như vậy. Như thế là nhầm rồi đấy. Thật ra thì thủy tinh thông thường vẫn hòa tan trong nước. Tất nhiên là không phải ở mức độ chẳng hạn như đường, nhưng dù sao nó vẫn bị hòa tan. Những chiếc cân phân tích chính xác nhất cho biết rằng, cùng với cốc nước chè nóng, chúng ta còn uống khoảng một phần vạn gram thủy tinh. Nhưng nếu khi nấu thủy tinh, ta pha thêm một ít muối lantan, muối ziriconi và muối liti thì độ hòa tan của nó trong nước sẽ giảm hàng trăm lần. Thủy tinh sẽ rất bền vững ngay cả đối với axit sunfuric.

Hoạt động của liti trong ngành sản xuất thủy tinh không phải chỉ bó hẹp trong việc hạ thấp độ hòa tan của thủy tinh. Thủy tinh chứa liti được đặc trưng bởi những tính chất quang học rất quý giá, tính chịu nhiệt tốt, suất điện trở cao, mất mát điện môi ít. Đặc biệt, liti còn tham gia vào thành phần của thủy tinh dùng làm đèn hình trong các máy thu hình. Nếu ta xử lý kính cửa sổ thông thường trong các muối liti nóng chảy thì trên bề mặt của nó sẽ hình thành một lớp bảo vệ: kính sẽ bền gấp đôi và chịu đựng tốt hơn đối với nhiệt độ cao. Pha thêm một lượng nhỏ nguyên tố này cũng giảm được rất nhiều nhiệt độ nấu của thủy tinh.

Từ xa xưa, giọt sương được dùng làm biểu tượng cho tính trong suốt. Nhưng ngay cả những thứ thủy tinh trong suốt như giọt sương cũng không đáp ứng được nhu cầu của kỹ thuật hiện đại. Kỹ thuật hiện đại cần có những vật liệu quang học không những để cho các tia sáng nhìn thấy được bằng mắt thường xuyên qua, mà còn phải để cho các tia không nhìn thấy, chẳng hạn như tia tử ngoại cũng xuyên qua được. Với kính thiên văn thông thường, các nhà vật lý thiên văn không thể thu nhận được bức xạ của những thiên hà ở rất xa. Trong số các vật liệu mà bộ môn

quang học biết đến thì liti clorua có độ trong suốt cao nhất đối với tia tử ngoại. Các thấu kính làm bằng các đơn tinh thể của chất này cho phép các nhà nghiên cứu xâm nhập sâu thêm rất nhiều vào những bí mật của Vũ trụ.

Liti đóng vai trò không nhỏ trong việc sản xuất các loại men sứ, men sắt, các chất màu, đồ sứ và đồ sành có chất lượng cao. Trong công nghiệp dệt, một số hợp chất của nguyên tố này được dùng để tẩy trắng và cầm màu vải, còn một số chất khác thì dùng để nhuộm vải.

Các muối của liti rất quen thuộc với các nhà chế tạo và sử dụng thuốc nổ: chúng làm cho vết đạn vạch đường và pháo sáng có màu xanh lục - lam rực rỡ.

Trò ảo thuật sau đây dựa trên khả năng hỏa thuật của liti. Bạn hãy dùng que diêm để đốt một cục đường nhỏ, và sẽ chẳng có điều gì xảy ra cả: đường bắt đầu nóng chảy nhưng không cháy. Còn nếu trước đó mà bạn xát miếng đường vào tàn thuốc lá thì nó sẽ bốc cháy dễ dàng với ngọn lửa màu xanh da trời rất đẹp. Sở dĩ như vậy là vì trong thuốc lá cũng như trong nhiều thực vật khác, hàm lượng liti tương đối lớn. Khi đốt cháy thuốc là, một phần các hợp chất của liti vẫn còn lại trong tro tàn. Chính vì thế mà ta làm được trò ảo thuật đơn giản này.

Nhưng tất cả những gì vừa kể ở trên mới chỉ là những công việc thứ yếu, những “nghề phụ” của liti. Nó còn làm được những công việc quan trọng hơn. Đây muốn nói đến ngành năng lượng học hạt nhân, ở đó, có thể chẳng bao lâu nữa liti sẽ bắt đầu đóng vai trò của một trong những “cây đàn vĩ cầm số một”. Các nhà bác học đã xác định được rằng, hạt nhân của đồng vị liti-6 có thể dễ bị nơtron phá vỡ. Khi hấp thụ nơtron, hạt nhân của liti trở nên kém bền vững và bị phân rã, kết quả là hai nguyên tử mới sẽ hình thành đó là khí trơ nhẹ heli và hiđrô siêu nặng - triti - cực kỳ hiếm. Ở nhiệt độ rất cao, các nguyên tử triti và đơteri (một đồng vị khác của hidro) sẽ kết hợp với nhau. Quá trình đó kèm theo sự giải phóng một lượng năng lượng khổng lồ mà thường được gọi là năng lượng nhiệt hạch.

Các phản ứng nhiệt hạch cực kỳ mãnh liệt sẽ xảy ra khi dùng nơtron bắn phá liti đơteri - một hợp chất của đồng vị liti-6 với đơteri. Chất này được dùng làm nguyên liệu hạt nhân trong các lò phản ứng liti, là những lò mà so với những lò phản ứng urani thì có nhiều ưu điểm hơn: liti dễ kiếm và rẻ tiền hơn nhiều so với urani, còn khi phản ứng thì không tạo ra các sản phẩm phân hạch có tính phóng xạ và quá trình phản ứng dễ điều chỉnh hơn.

Liti-6 có khả năng bắt giữ các nơtron chậm khá tốt, đó là cơ sở để sử dụng nó làm chất điều tiết cường độ các phản ứng diễn ra ngay cả trong các lò phản ứng urani. Nhờ tính chất này mà đồng vị liti-6 còn được sử dụng trong các lá chắn chống bức xạ và trong các bộ pin nguyên tử có thời hạn sử dụng lâu dài. Trong tương lai không xa, liti - 6 rất có thể sẽ trở thành chất hấp thụ nơtron chậm trong các khí cụ bay dùng năng lượng nguyên tử.

Cũng như một số kim loại kiềm khác, liti được sử dụng làm chất tải nhiệt trong các thiết bị hạt nhân. Ở đây có thể dùng một đồng vị dễ kiếm hơn của nó, đó là liti-7 (trong liti thiên nhiên, đồng vị này chiếm khoảng 93%). Khác với “người em” nhẹ hơn của mình, đồng vị này không thể dùng làm nguyên liệu để sản xuất triti, vì vậy mà nó không được quan tâm tới trong kỹ thuật nhiệt hạch. Nhưng với vai trò là chất tải nhiệt thì nó lại tỏ ra rất đặc lực. Nhiệt dung và độ dẫn nhiệt cao, nhiệt độ của trạng thái nóng chảy nằm trong một khoảng rộng, độ nhớt không đáng kể và mật độ nhỏ - đó là những điều giúp nó hoàn thành tốt nhiệm vụ này.

Trong thời gian gần đây, kỹ thuật tên lửa bắt đầu dành cho liti những địa vị quan trọng. Muốn vượt qua lực hút của trái đất để vượt lên khoảng không gian ngoài vũ trụ cần phải chi phí rất nhiều năng lượng. Chiếc tên lửa từng đưa con tàu trở nhà du hành vũ trụ đầu tiên trên thế giới Iuri Gagarin lên quỹ đạo có sáu động cơ với công suất tổng cộng là 20 triệu mã lực! Đó là công suất của hai chục nhà máy thủy điện cỡ như Nhà máy thủy điện Dniép.

Tất nhiên, việc lựa chọn nhiên liệu cho tên lửa là một vấn đề cực kỳ quan trọng. Cho đến nay, dầu hỏa (đúng là dầu hỏa già cả và tốt bụng) được oxi hóa bởi oxi lỏng vẫn được coi là nhiên liệu

hữu hiệu nhất. Khi đốt nhiên liệu này, năng lượng phát ra lớn gấp hơn 1,5 lần so với khi cho nổ cũng một lượng như vậy loại thuốc nổ Nitroglixerin là loại thuốc nổ mạnh nhất.

Việc sử dụng nhiên liệu kim loại có thể có những triển vọng tuyệt vời. Lần đầu tiên cách đây hơn nửa thế kỷ, các nhà bác học Xô -viết nổi tiếng là F. A. Txanđêr và Iu. V. Conđrachiuks đã khởi xướng lý thuyết và phương pháp sử dụng kim loại làm nhiên liệu cho động cơ tên lửa. Liti là một trong số những kim loại thích hợp nhất cho mục đích này (chỉ có berili mới có thể “huênh hoang” về suất tỏa nhiệt lớn). Ở Mỹ người ta đã công bố những phát minh về nhiên liệu rắn dùng cho tên lửa trong đó chứa từ 51 đến 68% liti kim loại.

Một điều đáng chú ý là trong quá trình làm việc của các động cơ tên lửa, liti lại phải chống chọi lại với... liti. Là một thành phần của nhiên liệu, nó cho phép sản sinh ra nhiệt độ rất cao, còn các vật liệu gốm chứa liti (chẳng hạn như stupalit) có tính chịu nhiệt cao thì được dùng làm lớp phủ ống phun và buồng đốt để bảo vệ chúng khỏi bị nhiên liệu liti phá hủy.

Trong thời đại chúng ta, kỹ thuật đã làm ra nhiều vật liệu tổng hợp đa dạng - các polime. Chúng được sử dụng một cách thành công để thay thế thép, đồng thau, thủy tinh. Tuy nhiên, các nhà công nghệ đôi lúc cũng gặp những khó khăn lớn khi mà việc chế tạo một số những sản phẩm đòi hỏi họ phải liên kết các polime với nhau hoặc với các vật liệu khác. Chẳng hạn, polime teflon chứa flo - một chất phủ chống ăn mòn rất tuyệt diệu - trong một thời gian dài vẫn không được sử dụng trong thực tiễn chỉ vì nó không chịu bám vào kim loại. Các nhà bác học Xô Viết đã hoàn chỉnh được một công nghệ hàn hạt nhân rất độc đáo để hàn gắn các polime với các vật liệu khác. Các bề mặt cần hàn được bôi một lớp mỏng các hợp chất của liti hoặc bo; các hợp chất này được dùng làm lớp “keo hạt nhân” đặc biệt. Khi dùng nơtron chiếu vào lớp keo này thì sẽ sinh ra các phản ứng hạt nhân kèm theo sự giải phóng một năng lượng lớn, nhờ vậy mà sau một khoảng thời gian cực ngắn (chưa đến một phần tỷ giây), trong các vật liệu sẽ xuất hiện các vi đoạn có nhiệt độ hàng trăm, thậm chí hàng ngàn độ. Nhưng

cũng sau những khoảnh khắc này, các phân tử ở các lớp tiếp giáp đã kịp dịch chuyển và đôi khi còn kịp tạo ra những mối liên kết hóa học mới với nhau - quá trình hàn hạt nhân diễn ra như vậy.

Thông thường, các nguyên tố nằm ở góc trên cùng bên trái của bảng Mendeleev đều phổ biến rộng rãi trong thiên nhiên. Tuy vậy, khác với đa số các “bạn láng giềng” của mình - natri, kali, magie, canxi, nhôm, là những nguyên tố có nhiều trên hành tinh của chúng ta, liti lại tương đối hiếm. Trong thiên nhiên chỉ có khoảng ba chục khoáng vật chứa nguyên tố quý báu này. Hợp chất thiên nhiên chủ yếu của liti là spodumen. Các tinh thể của khoáng vật này có hình dạng tựa như những thanh tà vẹt đường sắt hoặc thân cây, đôi khi đạt đến kích thước khổng lồ: tại bang Nam Dakota (nước Mỹ) đã tìm thấy một tinh thể dài hơn 15 m và nặng hàng chục tấn. Tại các mỏ ở Mỹ đã phát hiện ra các biến thể của spodumen có màu xanh ngọc bích và màu tím phớt hồng rất đẹp. Đó là các khoáng vật hiđenit và cunxit rất quý.

Đá pecmatit dạng granit có thể giữ một vai trò to lớn trong việc dùng làm nguyên liệu để sản xuất liti. Người ta dự tính rằng, trong 1 kilômét khối granit có tới hơn một trăm ngàn tấn liti. Đó là một lượng lớn hơn rất nhiều so với lượng liti khai thác được hàng năm ở tất cả các nước cộng lại. Trong các kho tàng granit, bên cạnh liti còn có niobi, tantali, ziricon, thori, urani, neodim, xezi, xeri, prazeodim và nhiều nguyên tố hiếm khác. Nhưng làm thế nào để bắt được đá granit phải chia sẻ của cải của nó với con người? Các nhà bác học đã ra sức tìm tòi và nhất định sẽ sáng tạo ra những phương pháp tựa như câu thần chú “Vùng ơi! Hãy mở ra!”, cho phép con người mở cửa các kho báu granit.

Để kết thúc câu chuyện về liti, chúng tôi xin kể một chuyện vui, trong đó nguyên tố này đã đóng vai trò rất quan trọng. Năm 1891, anh sinh viên vừa tốt nghiệp trường Đại học tổng hợp Havard ở Mỹ tên là Rôbec Ut (Robert Wood) (sau này trở thành nhà vật lý học nổi tiếng) đã đến Bantimo để nghiên cứu hóa học tại trường đại học tổng hợp địa phương. Khi đến ở trong khu nhà trọ của sinh viên, Ut nghe đồn rằng, bà chủ hình như vẫn làm món thịt rán buổi sáng... bằng những miếng thịt gộp nhặt từ

những đĩa thừa lại từ bữa trưa ngày hôm trước. Nhưng làm thế nào để chứng minh điều đó?

Vốn là người rất thích tìm lời giải độc đáo đồng thời lại đơn giản cho mọi bài toán, lần này, Ut cũng không làm trái với những nguyên tắc của mình. Một hôm, trong bữa ăn chưa người ta dọn ra món bít tết, anh bèn để thừa lại trên đĩa vài miếng thịt khá to sau khi rắc lên đó một ít muối liti clorua - một chất hoàn toàn không độc, bề ngoài và mùi vị rất giống muối ăn bình thường. Ngày hôm sau, những viên thịt rán trong bữa ăn sáng của sinh viên đã được đem “thieu” trước khe hở của kính soi quang phổ. Vạch đỏ của quang phổ vốn đặc trưng cho liti đã cho một kết luận dứt khoát: bà chủ nhà trọ quá keo kiệt đã bị vạch mặt. Còn Ut thì mãi nhiều năm sau vẫn thấy thích thú mỗi khi hồi tưởng lại cuộc thực nghiệm tìm vết của mình.

Be

KIM LOẠI CỦA KỶ NGUYÊN VŨ TRỤ

“Berili - một trong những nguyên tố tuyệt diệu nhất, một nguyên tố có ý nghĩa to lớn cả trên lý thuyết lẫn trong thực tiễn.

...Việc làm chủ bầu trời, những chuyến bay dũng cảm của máy bay và khinh khí cầu sẽ không thực hiện được nếu không có các kim loại nhẹ; và chúng ta sẽ thấy trước rằng, cả berili cũng sẽ đến giúp nhôm và magie là các kim loại hiện đại của ngành hàng không. Và khi đó máy bay của chúng ta sẽ bay với tốc độ hàng ngàn kilômet trong một giờ.

Một tương lai sáng lạn đang chờ đón berili !

Hỡi các nhà địa hóa học, hãy tìm ra những mỏ mới. Hỡi các nhà hóa học, hãy tìm cách tách thứ kim loại này ra khỏi người bạn đồng hành của nó là nhôm. Hỡi các nhà công nghệ học, hãy làm ra những hợp kim nhẹ nhất, không chìm trong nước, cứng như thép, đàn hồi như cao su, bền như platin và vĩnh cửu như ngọc quý...

Có thể, những lời đó hiện thời xem ra giống như chuyện hoang đường. Nhưng trước mắt chúng ta, biết bao chuyện hoang đường từng biến thành chuyện có thật đã hòa nhập vào tập quán hàng ngày rồi đó sao, và chúng ta quên rằng, mới 20 năm về trước, chiếc radio và phim lồng tiếng đã chẳng ngân vang như câu chuyện hoang đường tưởng tượng đó ư?”

Cách đây gần nửa thế kỷ, nhà bác học Xô Viết vĩ đại, viện sĩ A. E. Ferxman đã viết như vậy. Lúc bấy giờ ông đã biết đánh giá đúng đắn ý nghĩa của berili.

Đúng, berili là kim loại của tương lai. Và đến lúc ấy, trong Hệ thống tuần hoàn sẽ có những nguyên tố mà lịch sử của chúng tương tự như lịch sử của berili, cũng lùi về quá khứ xa xôi.

...Hơn hai ngàn năm về trước, trên sa mạc Nubi, nơi có những mỏ ngọc bích nổi tiếng của nữ hoàng Cleopatre, những người nô lệ đã khai thác được những tinh thể đá màu xanh kỳ diệu. Từng đoàn lũ hành lạc đã mang ngọc bích đến bờ biển Đỏ, rồi từ đó, ngọc bích đi vào cung điện của vua chúa các nước châu Âu, Cận Đông và Viễn Đông - các hoàng đế Vizanti, các quốc vương Ba Tư, các thiên tử Trung Hoa, các vương hầu Ấn Độ.

Với ánh hào quang lộng lẫy, với màu sắc trong ngần, với vẻ đẹp huyền ảo khi thì xanh lục đậm, gần như xanh thẫm, khi thì xanh lung linh chói ngời - trải qua nhiều thời đại, ngọc bích đã làm cho con người phải mê say. Nhà sử học cổ La Mã Plini Bô đã viết: “So với ngọc bích thì không vật nào có thể xanh hơn được...”. Theo truyền thuyết, hoàng đế Lã Mã Neron - một con người tàn bạo và hiếu thắng, thường hay xem những trận đấu đẫm máu của bọn “người chơi” qua một tinh thể ngọc bích mài nhẵn. Khi ở La Mã bùng lên một đám cháy, Neron đã ngấm nghĩa những ngọn lửa nhảy múa bập bùng qua viên ngọc bích “quang học” ấy, trong đó màu da cam của ngọn lửa rờn rợn hòa lẫn màu xanh lục của viên ngọc (Có lẽ phải đính chính một điều quan trọng trong truyền thuyết cổ này: theo các nguồn tin trên báo chí thì chiếc ống nhòm của Neron hiện được giữ tại Vatican gần đây đã qua sự giám định của một chuyên gia về khoáng vật học, thì hóa ra tinh thể ấy không phải là ngọc bích mà là crizolit). “Nó xanh lục, trong ngần, vui, mát và dịu dàng như cỏ xuân...”. A. I. Kup-rin đã viết như vậy về ngọc bích.

Cùng với việc tìm ra châu Mỹ, một trang sử mới đã được ghi thêm vào lịch sử của loại đá xanh này. Trong các ngôi mộ và đền miếu ở Mexico, Peru, Columbia, người Tây Ban Nha đã tìm thấy vô số ngọc bích lớn, màu lục thẫm. Chỉ mấy năm sau đó, họ đã vơ vét hết những của cải huyền bí này. Họ cũng đi tìm những địa điểm mà người xưa đã khai thác thứ ngọc kỳ diệu này nhưng không tìm thấy. Mãi đến giữa thế kỷ XVI, những kẻ chinh phục

châu Mỹ mới làm chủ được bí mật của người Inca và mới xâm nhập được vào các kho báu chứa đầy ngọc bích xứ Columbia.

Với vẻ đẹp hiếm có, ngọc bích Columbia đã ngự trị trong nghề kim hoàn đến thế kỷ XIX. Năm 1831, một người thợ nấu nhựa thông ở Uran tên là Macxim Cogiepnicôp khi nhặt củi khô trong rừng, gần con suối Tôcôva, đã tìm thấy viên ngọc bích đầu tiên ở nước Nga. Những viên ngọc bích lớn màu lục sáng của xứ Uran đã nhanh chóng được những người thợ kim hoàn trên thế giới thừa nhận.

Trong thời gian làm “quyền chỉ huy” xưởng mài mặt đá ở Ecaterinbua, Iacop Cocôvin - một con người liêm khiết, rất am hiểu về đá và cũng là nghệ nhân làm đồ đá quý, đã lãnh đạo việc khai thác những mỏ ngọc bích ở Uran. Năm 1834, một viên ngọc bích rất lớn, nặng hơn hai kilôgam, tìm được tại một trong các mỏ ở đây đã đến tay ông. Lúc bấy giờ ông đâu có biết viên đá đẹp đẽ từng đi vào lịch sử khoáng vật học với tên gọi “ngọc bích Cocôvin” ấy sẽ đóng vai trò định mệnh trong số phận của ông.

Người “chỉ huy” đã tự tay mài những viên đá quý nhất. Lần này, ông cũng định chính tay mình mài các mặt viên ngọc khổng lồ. Nhưng ý định của ông không thực hiện được: theo một lời tố giác bịa đặt từ Pêtecua (Staint Peterburg), một ban điều tra bất ngờ ập đến, ra lệnh lục soát nhà Cocôvin và đã “tìm thấy” viên ngọc bích mà ông không định giấu đi. Người ta đã áp giải Cocôvin về thủ đô cùng với viên ngọc. Bá tước Perôpxki vốn lừng danh là người sành sỏi và ưa thích đá quý đã tiến hành thẩm vấn vụ này. Ông đã đưa vụ án đến kết thúc mà mình vẫn hằng mong đợi: bá tước đã nhốt chàng Cocôvin vô tội vào tù (trong tù, vì không chịu đựng được những lời vu khống bắt lương nên ngay sau đó, người thợ ngọc đã tự sát), còn viên ngọc bích thì vượt qua kho bạc nhà nước để đến bổ sung cho bộ sưu tập của bá tước. Nhưng viên ngọc cũng không ở đây được bao lâu: vì đánh bạc bị thua to nên viên đại thần danh tiếng này đã đành lòng từ giã nó, và viên ngọc bích lại đến cư ngụ ở nhà viên cố vấn cơ mật của triều đình là công tước Cochubây - người chủ của bộ sưu tập đá quý lớn nhất nước Nga. Sau khi vị công tước này chết, con trai ông đã chuyên chở nhiều

ngọc quý trong đó có cả “viên ngọc Cocôvin” sang Viên để bán hết. Theo thỉnh cầu của viện hàn lâm Nga, triều đình Nga hoàng đã bỏ ra một món tiền lớn để mua lại bộ sưu tập. Viên ngọc bích lớn nhất thế giới đã trở về Tổ quốc (Nga) và hiện nay đang được trưng bày trong viện bảo tàng khoáng vật học thuộc Viện hàn lâm khoa học Liên Xô ở Maxcơva.

Ngọc bích là một trong những khoáng vật của berili. Aquamarin màu xanh nước biển và Vorobievit màu hồng anh đào, heliôđo màu rượu vang và berin màu lục phớt vàng, fanakit trong suốt và eucla xanh lam dịu dàng, crizoberin xanh lục trong trẻo và một biến thể lạ thường của nó là Alecxandrit - ban ngày thì màu lục đậm, còn khi chiếu đèn vào thì màu đỏ tươi (nhà văn N. X. Lexcôp đã mô tả một cách hình ảnh: “buổi sáng xanh tươi và buổi chiều đẫm máu”) - đó chỉ là một số, nhưng đó là những đại biểu danh tiếng nhất của dòng họ ngọc quý chứa berili.

Vỏ trái đất tuyệt nhiên không nghèo berili, mặc dầu berili luôn luôn mang tiếng là một nguyên tố hiếm. Điều đó được giải thích bởi một lẽ là nhiều khi không dễ tìm thấy khoáng vật chứa berili. Và ở đây, chó - người bạn lâu đời của con người, có thể giúp chúng ta. Trong những năm gần đây, trên sách báo thường xuất hiện những tin tức về việc tìm kiếm được khoáng sản nhờ các “nhà địa chất bốn chân”. Chúng ta đã biết nhiều sự kiện và huyền thoại về việc chó dựa theo mùi để tìm kiếm một vật hoặc một người nào đó. Nhưng còn năng lực địa chất của chúng thì như thế nào? Các “nhà sành quặng xù lông” ấy có thể tìm được những khoáng vật gì?

Tiến sĩ sinh học G. A. Vaxiliep - người khởi xướng một phương hướng mới trong việc thăm dò các kho tàng thiên nhiên nằm sâu dưới đất, kể rằng: “Bộ sưu tập của Viện bảo tàng khoáng vật học thuộc Viện hàn lâm khoa học Liên Xô đã giúp chúng ta giải đáp được câu hỏi đó. Thí nghiệm với berili kim loại đã tỏ ra rất có hiệu quả: sau khi ngửi kim loại này, chó Jinda đã chọn ra được ngọc bích, aquamarin, vorobievit, fanakit, bertrandit trong số rất nhiều khoáng vật, nghĩa là nó đã chọn được tất cả những khoáng vật, và chỉ những khoáng vật chứa berili. Sau đó chúng tôi để lần tất cả các khoáng vật chứa berili với các mẫu khoáng vật

khác, rồi yêu cầu nó tìm lại. Khi đó, con Jinda đã đi khắp nhà bảo tàng, rồi nằm úp ngực vào chiếc tủ kính mà trong đó có viên ngọc bích lớn nhất và sủa”.

Các đại biểu của giới thực vật cũng sẵn sàng đóng góp công sức của mình vào việc tìm kiếm berili. Cây thông bình thường có thể đóng vai trò này vì nó có khuynh hướng tuyển chọn berili từ đất và tích lũy lại trong vỏ cây. Nếu cây thông mọc ở gần nơi có các khoáng vật chứa berili thì hàm lượng nguyên tố này trong vỏ cây sẽ cao gấp hàng trăm lần so với trong đất và gấp hàng chục lần so với trong vỏ cây khác, chẳng hạn như cây bạch dương hay cây tùng rụng lá.

Như các bạn đã biết, những người thợ kim hoàn tỏ ra rất “kính nể” đối với nhiều loại đá quý chứa berili, còn các nhà công nghệ chuyên sản xuất berili kim loại thì lại tinh tường hơn đối với những thứ quyn rũ mình: trong số tất cả các khoáng vật chứa berili, họ chỉ coi trọng berin mà thôi, vì chỉ có khoáng vật này mới có giá trị công nghiệp. Trong thiên nhiên thường gặp những tinh thể berin khổng lồ: khối lượng của chúng lên đến hàng chục tấn, còn chiều dài lên đến vài mét. Gần đây, trên đảo Mađagaxca đã tìm thấy một đơn tinh thể berin nặng 380 tấn, chiều dài là 18 mét, chiều rộng là 3,5 mét.

Tại Viện bảo tàng mở ở Leningrat có một hiện vật rất thú vị - đó là một tinh thể Berin dài một mét rưỡi. Trong mùa đông bị phong tỏa năm 1942, đạn pháo của địch đã xuyên thủng mái nhà và nổ ở phòng chính. Các mảnh đạn đã làm cho tinh thể bị thiệt hại nghiêm trọng làm cho nó tưởng như không còn được trưng bày trong bảo tàng nữa. Nhưng nhờ bàn tay khéo léo của các nghệ nhân phục chế, tinh thể này đã được khôi phục lại hình dạng ban đầu. Hiện giờ chỉ còn lại hai mảnh đạn han gỉ, được khảm vào tấm bảng thuyết minh làm bằng thủy tinh hữu cơ giới thiệu về hiện vật này làm cho mọi người biết đến cuộc phẫu thuật mà nó đã trải qua.

Chẳng có gì đáng ngạc nhiên là ngay từ xa xưa không phải chỉ những người ưa thích của quý, mà cả các nhà khoa học cũng rất chú ý đến các viên đá quý chứa berili.

Hồi thế kỷ XVIII, khi mà khoa học còn chưa biết đến nguyên tố mà bây giờ được đặt ở ô số 4 trong Hệ thống tuần hoàn, thì nhiều nhà bác học đã cố gắng phân tích berin, nhưng không một ai có thể tìm thấy thứ kim loại chứa trong đó. Hình như nó ẩn náu sau lưng nhôm và các hợp chất của nhôm - tính chất của hai nguyên tố này này giống nhau đến mức độ kỳ lạ. Tuy vậy vẫn có những sự khác biệt. Lui Nicôla Voclanh (Louis Nicolas Vanquelin) - nhà hóa học Pháp, là người đầu tiên nhận thấy sự khác biệt ấy. Ngày 26 tháng Mưa năm thứ sáu của lịch Cộng Hòa (tức là ngày 15 tháng 2 năm 1798), tại phiên họp của Viện hàn lâm khoa học Pháp, Voclanh đã thông báo một tin làm chấn động dư luận, rằng, trong berin và ngọc bích có chứa một thứ “đất” mới có tính chất khác hẳn với đất phèn hoặc nhôm oxit.

Các muối của nguyên tố mới này có dư vị hơi ngọt, vì thế mà Voclanh đã đề nghị gọi nó là glixini (theo tiếng Hy Lạp, “glykos” nghĩa là ngọt), nhưng nhiều nhà bác học khác lại coi tên gọi ấy là chưa thật đạt, bởi vì muối của một số nguyên tố khác, chẳng hạn như của ytri, cũng có vị ngọt. Theo đề nghị của các nhà hóa học nổi tiếng là Claprôt (người Đức) và Ekebơ (người Thụy Điển) - cả hai ông đều nghiên cứu berin - nguyên tố hóa học này được gọi là berili, còn tên glixini thì chỉ tồn tại một thời gian dài trong sách báo hóa học của Pháp mà thôi.

Sự giống nhau giữa berili và nhôm đã gây nên nhiều điều rắc rối cho Đ. I. Mendelêep - người sáng lập nên Hệ thống tuần hoàn của các nguyên tố. Nguyên do là vào giữa thế kỷ XIX, vì có sự giống nhau này nên berili được coi là một kim loại có hóa trị ba với khối lượng nguyên tử bằng 13,5 vì thế mà nó phải chiếm vị trí giữa cacbon và nitơ trong Hệ thống tuần hoàn. Điều đó dẫn đến sự lộn xộn rõ rệt trong quy luật thay đổi tính chất của các nguyên tố và đã khiến người ta nghi ngờ tính đúng đắn của định luật tuần hoàn. Vững tin ở sự đúng đắn của mình, Mendelêep cho rằng, khối lượng nguyên tử của berili đã được xác định không đúng, nguyên

tô này không có hóa trị ba, mà phải có hóa trị hai, và có những tính chất của magie oxit. Trên cơ sở đó, ông đã đặt berili vào nhóm thứ hai sau khi sửa lại khối lượng nguyên tử của nó thành 9. Chẳng bao lâu sau, các nhà hóa học Thụy Điển là Nixon và Petecxơn mà trước đây vẫn một mực tin rằng berili có hóa trị ba, đã buộc phải xác nhận điều đó. Các cuộc nghiên cứu kỹ lưỡng của hai ông đã cho thấy khối lượng của nguyên tử này bằng 9,1. Như vậy, nhờ berili - kẻ khuấy động sự yên tĩnh trong Hệ thống tuần hoàn, mà một trong những định luật quan trọng nhất của hóa học đã giành được chiến thắng.

Số phận của nguyên tố này có nhiều điểm giống số phận các nguyên tố kim loại anh em với nó. Năm 1828, nhà hóa học Đức là Vuêlê (Wholer) và nhà hóa học Pháp là Buxi (Bussy), một cách độc lập với nhau, đã tách được berili ở dạng tự do và mãi đến bảy mươi năm sau nhà bác học Pháp là Lobô (Paul Lebeau) mới có thể điều chế được berili kim loại nguyên chất bằng cách điện phân các muối nóng chảy của nó. Cũng dễ hiểu rằng, hồi đầu thế kỷ XX, các sách tra cứu về hóa học đã khẳng định berili là “kẻ ăn bám”, là “chẳng có công dụng thực tế”

Song sự phát triển như vũ bão của khoa học và kỹ thuật đặc trưng cho thế kỷ XX đã buộc các nhà hóa học và các nhà chuyên môn khác phải xem xét lại “bản án” quá bất công này. Việc nghiên cứu berili nguyên chất đã chứng tỏ rằng, nó có nhiều tính chất quý báu và thú vị.

Là một trong những kim loại nhẹ nhất, berili đồng thời lại có độ bền cao, cao hơn cả các loại thép kết cấu chứ chưa cần so với các bạn “đồng nghiệp” của nó trong nhóm kim loại nhẹ. Chẳng hạn, nếu một sợi dây nhôm có tiết diện một milimet vuông chỉ đủ sức chịu đựng hơn 10 kilogam (bằng một xô nước), thì một sợi dây berili có cùng tiết diện như thế sẽ chịu được một khối lượng gấp sáu lần, tức là bằng khối lượng thân thể một người lớn. Ngoài ra, berili còn nóng chảy ở nhiệt độ cao hơn nhiều so với nhôm và magie. Sự kết hợp các tính chất một cách tốt đẹp như vậy đã làm cho berili ngày nay trở thành một trong những vật liệu chủ yếu

của ngành hàng không. Các chi tiết của máy bay làm bằng kim loại này nhẹ hơn hẳn so với các chi tiết bằng nhôm.

Tính dẫn nhiệt tuyệt vời, nhiệt dung và tính bền nhiệt cao đã cho phép sử dụng berili và các hợp chất của nó làm vật liệu giữ nhiệt trong kỹ thuật vũ trụ. Chẳng hạn, các bộ phận giữ nhiệt trong buồng lái của con tàu vũ trụ "Mercury" đều làm bằng berili.

Vì các chi tiết làm bằng berili bảo đảm cho các kích thước có độ chính xác và tính ổn định cao nên chúng được sử dụng trong các khí cụ con quay hồi chuyển; các khí cụ này nằm trong hệ thống định hướng và bình ổn của các tên lửa, các con tàu vũ trụ và vệ tinh nhân tạo của Trái đất.

Còn một tính chất nữa của berili khiến nó rất có triển vọng trong lĩnh vực chinh phục vũ trụ: khi đốt cháy, nó tỏa ra nhiệt lượng rất lớn. Về mặt này thì không một kim loại nào khác cạnh tranh được với nó. Không phải ngẫu nhiên mà các công trình sư về kỹ thuật vũ trụ lại coi berili là một thành phần có thể tạo nên thứ nhiên liệu tên lửa có năng lượng cao dùng cho các chuyến bay lên mặt trăng và đến các thiên thể xa hơn nữa. Người ta cũng đề nghị dùng berili để chế tạo các bình chứa nhiên liệu của các hệ thống tên lửa: khi nhiên liệu cháy hết, có thể sử dụng ngay "bao bì" bằng berili làm nhiên liệu.

Các hợp kim của đồng với berili gọi là đồng đỏ berili được sử dụng rộng rãi trong ngành hàng không. Nhiều chi tiết phải đòi hỏi phải có độ bền lớn, có sức chống mài và chống ăn mòn cao, giữ được tính đàn hồi trong khoảng nhiệt độ rộng, có độ dẫn điện và độ dẫn nhiệt tốt đã được chế tạo từ các hợp kim đó. Người ta ước tính rằng, trong một máy bay hiện đại hạng nặng có hơn một ngàn chi tiết được chế tạo bằng các hợp kim này. Nhờ có tính chất đàn hồi nên đồng đỏ berili là loại vật liệu tuyệt vời để làm lò xo. Trong thực tế, lò xo làm bằng hợp kim này không bị mỏi: chúng có thể chịu đựng được hàng tỷ chu kỳ tải trọng lớn!

Nhân đây xin kể một tình tiết thú vị trong lịch sử chiến tranh thế giới hai có liên quan đến lò xo. Lúc bấy giờ, nền công nghiệp của Hitle bị cắt rời khỏi nguồn berili chủ yếu. Trên thực tế,

nước Mỹ nắm toàn bộ sản lượng thế giới về thứ kim loại chiến lược quý báu này. Thế là người Đức phải tìm mưu mẹo. Họ quyết định sử dụng nước Thụy Sĩ trung lập để mua lậu đồng đỏ berili: các hãng của Mỹ đã nhận được đơn đặt hàng từ những người “thợ đồng hồ” Thụy Sĩ xin mua hợp kim này với lượng đủ dùng để làm lò xo đồng hồ cho toàn thế giới trong khoảng năm trăm năm về sau. Sự thực thì mảnh khoe này đã bị bại lộ nên đơn đặt hàng ấy không được thực hiện. Nhưng dần dần, lò xo bằng đồng đỏ berili vẫn có mặt trong các loại súng liên thanh cực nhanh mới nhất đặt trên máy bay để trang bị cho quân đội phát xít.

Tính mỏi là một trong những “bệnh nghề nghiệp” của nhiều kim loại và hợp kim. Vì không chịu được tải trọng thay đổi hướng liên tục nên các kim loại và hợp kim này dần dần bị phá hủy. Song nếu thêm vào thép một lượng berili, dù rất nhỏ, cũng có tác dụng như một cánh tay hứng đỡ sự mệt mỏi. Nếu như các nhíp ô tô làm bằng thép cacbon thông thường sẽ bị gãy sau 800 - 850 ngàn lần xô đẩy, thì sau khi pha thêm “vitamin Be” vào thép, nhíp sẽ chịu đựng được hàng chục triệu lần xô đẩy mà không tỏ ra có dấu hiệu mỏi mệt.

Khác với thép, đồng đỏ berili không phát ra tia lửa khi va đập vào đá hoặc kim loại, vì thế mà nó được sử dụng rộng rãi để chế tạo các dụng cụ dùng ở những nơi dễ gây nổ như trong các hầm mỏ, các nhà máy sản xuất thuốc nổ, các trạm xăng dầu.

Berili có ảnh hưởng rõ rệt đến các tính chất của magie. Chẳng hạn, chỉ cần pha thêm vài chục phần triệu berili cũng đủ giữ cho các hợp kim magie không bị bốc cháy khi nấu chảy và khi đúc (tức là ở khoảng 700 độ C). Khi đó độ ăn mòn của các hợp kim này trong không khí cũng như trong nước sẽ giảm hẳn.

Chắc hẳn một triển vọng to lớn sẽ thuộc về các hợp kim của berili với liti. Sự liên minh của hai kim loại nhẹ nhất này có thể sẽ dẫn đến sự ra đời các hợp kim kết cấu tuyệt vời, vừa bền như thép lại vừa nhẹ như gỗ.

Dựa vào các tính chất hóa học của mình mà berili có thể đảm nhiệm rất tốt vai trò chất khử oxi cho thép, giúp thép chống lại sự

xâm nhập của oxi. Đáng tiếc rằng, berili vẫn còn quá đắt nên các nhà luyện kim chưa thể sử dụng nó với khối lượng lớn. Tuy nhiên, họ đã tìm ra được một lĩnh vực sử dụng berili quan trọng khác mà trong đó không tiêu tốn nhiều kim loại này. Đó là dùng nó để bảo hòa bề mặt các chi tiết bằng thép - gọi là sự berili hóa, nhằm nâng cao độ cứng, độ bền và khả năng chống mài mòn của chúng.

Các nhà kỹ thuật rơngen rất ưu chuộng kim loại này vì nó để cho tia rơngen đi qua dễ dàng, hơn hẳn các kim loại khác. Hiện nay, trên toàn thế giới, người ta đều dùng berili làm “cửa sổ” cho các ống rơngen. Khả năng cho tia rơngen đi qua của các “cửa sổ” này cao gấp gần hai chục lần so với các “cửa sổ” bằng nhôm mà trước đây vẫn được sử dụng vào mục đích này.

Berili đã đóng vai trò nổi bật trong sự phát triển của học thuyết về cấu tạo nguyên tử và hạt nhân nguyên tử. Ngay từ hồi đầu những năm ba mươi, khi bắn phá hạt nhân berili bằng hạt anfa, các nhà vật lý học người Đức là Bothe và Becker đã khám phá ra cái gọi là “bức xạ berili”, tuy rất yếu nhưng lại có sức đâm xuyên rất mạnh: xuyên qua lớp chì dày vài centimet. Năm 1932, nhà bác học người Anh là Chadwick đã xác định được bản chất của bức xạ này. Hóa ra, đó là một dòng các hạt trung hòa về điện với khối lượng mỗi hạt xấp xỉ bằng khối lượng của proton. Những hạt mới này đã được gọi là nơtron.

Vì không mang điện nên các nơtron dễ xâm nhập vào hạt nhân nguyên tử của các nguyên tố khác. Tính chất này làm cho nơtron trở thành viên đạn hữu hiệu nhất để bắn phá hạt nhân nguyên tử. Hiện nay, “đại bác nơtron” được sử dụng rộng rãi để thực hiện các phản ứng hạt nhân.

Việc nghiên cứu cấu trúc nguyên tử của berili đã cho thấy đặc trưng của nó là tiết diện bắt giữ nơtron thì nhỏ mà trị số phân tán nơtron thì lớn. Vì vậy, berili phát tán nơtron, làm thay đổi hướng chuyển động và kìm hãm tốc độ của chúng cho đến trị số thích hợp để các phản ứng dây chuyền xảy ra một cách có hiệu quả hơn. Trong số tất cả các vật liệu rắn thì berili được coi là chất kìm hãm nơtron tốt nhất. Nó tỏ ra tuyệt vời khi đóng vai trò chất phản

xạ nơtron, đưa các nơtron trở về vùng hoạt động của các lò phản ứng, ngăn giữ chúng lại, không để cho chúng bị tản mát. Berili còn có tính chống bức xạ rất cao, kể cả ở nhiệt độ rất lớn. Tất cả những tính chất tuyệt diệu này đã làm cho berili trở thành một trong những nguyên tố cần thiết nhất của kỹ thuật nguyên tử.

Khả năng truyền âm của berili rõ ràng là một điều mà khoa học rất đáng quan tâm. Trong không khí, tốc độ của âm thanh là 330 mét trong một giây, còn trong nước là 1500 mét trong một giây. Còn trong berili thì âm thanh phá vỡ tất cả các kỷ lục đó và đạt đến tốc độ 12.600 mét trong một giây (gấp 2 -3 lần so với trong các vật liệu kim loại khác). Những người chế tạo nhạc cụ đã chú ý đến đặc điểm này.

Cả berili oxit cũng có nhiều tính chất quý báu. Tính chịu lửa tốt (nhiệt độ nóng chảy trên 2500 độ C), độ bền hóa học lớn và độ dẫn nhiệt cao cho phép sử dụng vật liệu này làm lớp lót các lò cảm ứng, làm nồi để nấu chảy các kim loại và hợp kim. Chẳng hạn, để nấu chảy berili trong chân không, người ta chỉ dùng nồi làm bằng berili oxit, vì chất này hoàn toàn không tương tác với berili. Oxit này là vật liệu chủ yếu để bọc các bộ phận tỏa nhiệt của lò phản ứng nguyên tử.

Tính chất cách nhiệt của berili oxit cũng có thể được sử dụng trong việc nghiên cứu các tầng đất sâu của hành tinh chúng ta. Có một dự án lấy mẫu đất đá từ lớp vỏ manti của trái đất ở độ sâu 32 km nhờ cái gọi là “kim nguyên tử” - một lò phản ứng hạt nhân tí hon đặt trong một vỏ bọc cách nhiệt làm bằng berili oxit và có mũi nhọn bằng hợp kim vonfram nặng.

Berili oxit đã có “thâm niên công tác” cao trong công nghiệp thủy tinh. Pha thêm nó sẽ làm tăng độ cứng, tăng chiết suất và độ bền hóa học của thủy tinh. Việc pha thêm berili oxit và các hợp chất khác của berili cho phép làm được những loại thủy tinh đặc biệt có độ trong suốt cao đối với tất cả các tia quang phổ - từ tia tử ngoại đến tia hồng ngoại.

Berili oxit còn được dùng làm nguyên liệu ban đầu để làm ra ngọc bích nhân tạo và các loại ngọc chứa berili khác khi chúng

được nuôi cấy trong điều kiện áp suất và nhiệt độ cao. Hiện nay, quá trình này đã được thực hiện không phải chỉ trong các phòng thí nghiệm khoa học, mà còn cả trong những điều kiện sản xuất.

... Những lời tiên đoán của A. E. Fexman - nhà bác học lỗi lạc có nhiều ước mơ, đã trở thành sự thật. Chỉ một thời gian ngắn nữa thôi, berili sẽ đáp ứng được những hy vọng mà người ta đang đặt vào nó. Từ một nguyên tố hiếm ít người biết đến, ngày nay nó đã trở thành một trong những kim loại quan trọng nhất của thế kỷ.

Mg

KIM LOẠI “ĐỀ PHÁT KHÙNG”

Tìm kiếm loại “đá màu nhiệm” trứ danh là một trong những vấn đề chủ yếu mà biết bao “cán bộ khoa học” của các phòng thí nghiệm giả kim thuật thời trung cổ đã dốc sức vào đây. Họ hy vọng rằng, nếu có loại đá đó thì sẽ tìm ra bí quyết để biến các kim loại rẻ tiền thành vàng.

Các cuộc tìm kiếm đã được tiến hành theo nhiều hướng khác nhau. Một số người đề nghị dùng chì vào mục đích này. Chì phải được đốt nóng đến khi thu được “sư tử đỏ” (tức là đến khi nóng chảy), sau đó đem đun sôi trong rượu vang chua. Những người khác lại cho rằng, nước đá của súc vật là nguyên liệu thích hợp nhất để làm ra “hòn đá màu nhiệm”. Một số người khác thì cho rằng, chân lý ở trong nước.

Cuối thế kỷ XVIII, một trong những nhà giả kim thuật người Anh, có lẽ là người theo phái thứ ba, lấy nước lấy chảy ra từ lòng đất ở gần thành phố Epsom đem đun cho bốc hơi hết, kết quả là đã thu được một loại muối có vị đắng và có tác dụng nhuận tràng, chứ không phải là “thứ đá màu nhiệm”. Mấy năm sau mới phát hiện ra rằng, khi tương tác với “kiềm bất biến” (thời bấy giờ người ta gọi xút và potat như vậy), muối này tạo ra một chất bột màu trắng, xốp và nhẹ. Khi nung một khoáng vật tìm thấy ở ngoại vi thành phố cổ Hy Lạp Magnesi, người ta cũng thu được thứ bột đúng như thế. Vì sự giống nhau này nên muối Epsom đã được gọi là *magezit* trắng.

Năm 1808, nhà bác học người Anh là Humphry Davy khi phân tích *magezit* trắng đã thu được một nguyên tố mới mà ông gọi là *magie*. Lễ mừng nhân dịp tìm ra nguyên tố mới này đã

không có pháo hoa, bởi vì thời bấy giờ chưa ai biết rằng, “đứa con mới sinh” này có những tính chất tuyệt vời thuộc về kỹ thuật làm thuốc pháo.

Magie là một thứ kim loại trắng như bạc và rất nhẹ. Nó nhẹ hơn đồng hoặc sắt khoảng năm lần; ngay cả nhôm “có cánh” cũng nặng hơn magie một lần rưỡi. Nhiệt độ nóng chảy của magie không cao lắm, chỉ 650 độ C, nhưng trong những điều kiện bình thường thì nấu chảy magie lại tương đối khó, vì khi bị nung nóng trong không khí đến 550 độ C, nó bùng lên và bốc cháy tức khắc với ngọn lửa sáng đến chói mắt (tính chất này của magie được sử dụng rộng rãi trong kỹ thuật làm thuốc pháo). Để đốt kim loại này, chỉ cần gi vào nó một que diêm cháy dở, còn trong môi trường khí clo thì nó tự bốc cháy ngay ở nhiệt độ ở trong phòng.

Khi cháy, magie tỏa ra nhiệt lượng rất lớn và nhiều tia tử ngoại: chỉ vài gam “nhiên liệu” cũng đủ để đun sôi một cốc nước đá. Các nhà khoa học ở Viện hóa học công nghiệp Vacsava đã lợi dụng tính chất này của magie vào một việc rất độc đáo: họ đề nghị chế tạo thử vỏ đồ hộp có gắn một mảnh magie mỏng để làm chất đốt nóng: chỉ cần mở hộp ra là mảnh magie tự bốc cháy và vài phút sau, có thể dọn ngay món ăn nóng lên bàn.

Trong không khí, magie bị mờ đục rất nhanh bởi nó bị bao phủ bởi một lớp màng oxit. Màng này trở thành lớp “áo giáp” chắc chắn, giữ cho kim loại không bị oxi hóa thêm nữa.

Magie là một kim loại hoạt động mạnh: nó chiếm đoạt oxi và clo ở đa số các nguyên tố khác một cách dễ dàng. Tuy magie bền vững, chống lại được tác động của một số axit, natri cacbonat, các chất kiềm ăn da, xăng, dầu hỏa, dầu khoáng, nhưng magie lại chịu khuất phục trước nước biển và bị hòa tan trong đó. Nó hầu như không tương tác với nước lạnh, song lại đẩy oxi rất mạnh ra khỏi nước nóng.

Vỏ trái đất rất giàu magie: bảy “đồng nghiệp” của nó trong Bảng tuần hoàn Mendelêep có mặt trong thiên nhiên với khối lượng lớn. Các nhà bác học phỏng đoán rằng, ở các lớp dưới cùng của vỏ trái đất, hàm lượng nguyên tố này hết sức lớn. Magie có

trong thành phần của gần hai trăm khoáng vật. Trong số đó có một khoáng vật rất khác thường: nó dễ gấp lại như chiếc khăn tay, có thể dùng nó như một tờ giấy để gói một vật nào đó, và cuối cùng, lại khó mà dùng ngón tay để xé rách nó thành từng mảnh.

Năm 1953, tại vùng Viễn Đông, người ta đã tìm thấy một mẫu khoáng vật như vậy, quả là có một không hai. Khi đào giếng khai thác ở một mỏ quặng đa kim, công nhân ở đây đã phát hiện ra một cái hang nhỏ và trong đó có một “tấm màn” trắng như bạc buông thõng từ đỉnh xuống tựa như được gấp làm đôi. “Tấm màn” này dài chừng một mét rưỡi, sờ vào thì cảm thấy như da thú, vừa mềm vừa dai. Độ nhẹ của “vải” này khiến mọi người phải kinh ngạc. Người ta liền gửi ngay vật lạ vừa tìm được này đến Maxcova. Phép phân tích hóa học đã cho biết rằng, nó chủ yếu gồm magie alumosilicat và là palugockit - một khoáng vật thuộc nhóm atbet lần đầu tiên được viện sĩ A. E. Fexman phát hiện ở mỏ Palugorxco hồi những năm hai mươi của thế kỷ này. Vì nó có những tính chất khác thường như vậy nên người ta gọi khoáng vật này là “da đá”. Mẫu “da đá” tìm được ở Viễn Đông hiện được tồn trữ tại Viện bảo tàng khoáng vật học thuộc Viện hàn lâm khoa học Liên Xô. Mẫu này trở thành nổi tiếng là vì lần đầu tiên trên thế giới tìm thấy một mẫu da đá có kích thước lớn như vậy.

Magezit, đolomit và cacnalit là các khoáng vật có ý nghĩa quan trọng nhất về mặt nguyên liệu dùng để sản xuất magie.

Có hai phương pháp sản xuất magie: phương pháp nhiệt điện và phương pháp điện phân. Trong trường hợp thứ nhất, người ta điều chế magie trực tiếp từ oxit bằng cách dùng một chất khử nào đó, chẳng hạn như cacbon, nhôm v. v.. cho tác dụng với magie oxit. Phương pháp này khá đơn giản và trong thời gian gần đây được sử dụng ngày càng rộng rãi. Nhưng hiện nay, phương pháp điện phân vẫn là phương pháp công nghiệp chủ yếu để điều chế magie. Ở đây người ta điện phân các muối magie nóng chảy, chủ yếu là các muối clorua. Bằng cách này có thể thu nhận được magie rất tinh khiết, chứa không đến 0,01 % tạp chất.

Không phải chỉ riêng vỏ trái đất mới giàu magie. Những kho tàng xanh thẳm của các biển và đại dương đang bảo tồn những trữ lượng magie được bổ sung thường xuyên và thực tế là không bao giờ cạn. Chỉ cần nói rằng, trong một mét khối nước biển có tới gần bốn kilôgam magie thì đủ thấy điều đó. Còn toàn bộ khối lượng nguyên tố này hòa tan trong nước biển và đại dương là 6.10¹⁶ tấn. Ngay cả những người ở xa cách với toán học có lẽ cũng hình dung được con số này to lớn đến chừng nào. Tuy nhiên, để thấy rõ hơn, chúng ta hãy hình dung: từ đầu công nguyên đến nay, loài người mới trải qua hơn 60 tỉ (6.10¹⁰) giây. Còn nếu như ngay từ ngày đầu công nguyên, người ta đã bắt đầu khai thác magie từ nước biển và đến nay phải rút cho hết toàn bộ trữ lượng nguyên tố này trong nước thì mỗi giây phải khai thác được một triệu tấn magie!

Tuy vậy, hải vương vẫn có thể yên tâm về của cải của mình: ngay cả trong những năm chiến tranh thế giới thứ hai, khi mà việc sản xuất magie đạt mức đáng kể, thì người ta cũng mới chỉ khai thác được từ nước biển cả thấy 80 ngàn tấn magie trong một năm (chứ không phải trong một giây!). Công nghệ khai thác magie khá đơn giản. Trong những chiếc thùng lớn người ta trộn lẫn nước biển với vôi vữa làm từ vỏ sò biển nghiền vụn. Kết quả là tạo thành vữa magezi; sau đó vữa này chuyển thành magie clorua. Tiếp theo, magie được tách khỏi clo bằng cách điện phân. Hiện nay, các nhà máy sản xuất magie từ nước biển đang hoạt động ở nhiều nước, mà chủ yếu là ở các nước không có trữ lượng magie phong phú. Tiềm thế các xí nghiệp ven biển này còn điều chế muối ăn, muối Glaubơ, clo, nước uống và nước muối để sản xuất xút ăn da.

Nước ở các hồ mặn chứa magie clorua cũng có thể là một nguồn cung cấp magie. Ở Liên Xô cũng có những “kho” magie như thế, chẳng hạn, ở Crưm (hồ Xaki, hồ Xaxuc - Ivas), ở lưu vực sông Vonga (hồ Entôn) và nhiều nơi khác. Vịnh Cara-Bôgat-Hôn tồn trữ nhiều nguyên liệu magie: nước mặn ở đây chứa tới 30% muối của nguyên tố này.

Như vậy, các bạn đã biết magie là gì và nó được khai thác như thế nào. Song nguyên tố này và các hợp chất của nó được sử dụng vào mục đích gì?

Tính nhẹ có thể làm cho kim loại trở thành một vật liệu kết cấu tuyệt vời. Nhưng tiếc thay, magie nguyên chất lại mềm và không bền. Vì vậy, các nhà thiết kế buộc phải sử dụng các hợp kim của magie với các kim loại khác. Hợp kim của magie với nhôm, với kẽm, với mangan được sử dụng rất rộng rãi. Mỗi một thành phần của cộng đồng này đều góp “cổ phần” của mình vào những tính chất chung: nhôm và kẽm làm tăng độ bền của hợp kim, mangan làm tăng tính chất chống ăn mòn. Còn magie thì sao? Magie làm cho hợp kim trở nên nhẹ - các chi tiết làm bằng hợp kim magie nhẹ hơn 20 - 30% so với làm bằng nhôm, nhẹ hơn 50 - 75% so với làm bằng gang hoặc thép. Trong thời gian gần đây, nhiều nước đã chế tạo được những hợp kim kết cấu nhẹ khác thường, gồm magie và liti, mà lẽ tất nhiên, lúc nào cũng tìm được những công việc thú vị liên quan tới chúng.

Các nhà chế tạo máy bay không thể không chú ý đến tính nhẹ của các hợp kim magie. Ngay từ năm 1934, Liên Xô đã chế tạo chiếc máy bay “Sergo Orjônikitze” hoàn toàn bằng các hợp kim magie. Sau khi thử nghiệm thành công, máy bay này đã được sử dụng trong nhiều năm. Kinh nghiệm này đã có ích trong nhiều năm chiến tranh vệ quốc vĩ đại, khi mà các hợp kim magie được dùng để chế tạo xe, thân các khí cụ và các chi tiết máy bay.

Magie cũng có cơ sở vững chắc để được sử dụng trong kỹ thuật tên lửa: nhờ có tỉ nhiệt cao mà ở những thời điểm nóng nhất, các bộ phận bên ngoài của máy móc vũ trụ làm bằng hợp kim magie bị nóng ít hơn so với làm bằng thép.

Công nghiệp chế tạo ô tô, công nghiệp dệt, in, kỹ thuật vô tuyến, sản xuất khí cụ quang học - ngày nay, đâu đâu cũng sử dụng những hợp kim nhẹ của magie. Nguyên tố này đóng vai trò không kém phần quan trọng trong cả ngành luyện kim. Nó được sử dụng làm chất khử khí trong quá trình sản xuất nhiều thứ kim loại (vanadi, crom, ziriconi, titan). Magie góp phần vào việc khử oxi trong thép và trong các hợp kim - nó làm giảm lượng oxi là chất rất có hại đối với kim loại.

Khi pha vào gang nóng chảy, magie làm cho gang thay đổi tính chất, làm cho cấu trúc và nhiều tính chất cơ học khác của gang trở nên tốt hơn. Các vật đúc bằng gang biến tính có thể thay thế các vật rèn bằng thép. Tuy nhiên, không phải dễ làm cho magie tiếp xúc với các kim loại nóng chảy, vì nhẹ nên nó không chịu chìm vào kim loại lỏng mà cứ nổi trên bề mặt, rồi cháy bùng lên và làm cho gang tung toé khỏi gáo múc. Thật là dễ hiểu khi loại “pháo hoa” như thế không làm cho các nhà luyện kim thích thú. Ở đây đã tìm được lối thoát: ép hỗn hợp gồm magie, chất dẻo và các thành phần khác thành từng bánh, bên trong có lõi thép đóng vai trò làm vật nặng. Bánh này sẽ “ngoan ngoãn” lặn vào gang nóng chảy. Các chất phụ bao quanh magie sẽ cháy từ từ, không làm cho magie bùng lên. Lõi thép tan ra nhanh chóng và hòa tan trong gang nóng chảy, magie còn lại một mình chẳng gây nên điều gì khác ngoài việc cải thiện tính chất của gang.

Hoạt tính hoá học của magie đã gợi cho các công trình sư ngành thuỷ lợi một ý nghĩ thú vị: chìm một tấm magie vào nước và nối nó với kết cấu kim loại ngầm bằng một dây dẫn là ta có được một bộ bin có kích thước rất lớn, trong đó, nước đóng vai trò chất điện phân. Tấm magie thực hiện chức năng của một điện cực hoạt động sẽ bị phá hoại dần dần, song nhờ vậy mà nó bảo vệ vững chắc phần kim loại của kết cấu chính. Các hành lang ngầm bằng thép và bê tông cốt thép của công trình khai thác mỏ Đá Dầu – nơi ở của những người khai thác dầu mỏ trên biển Caxpi, đều được bảo vệ bằng phương pháp này.

Dưới nước, magie còn có một công dụng khác. Ở nước Anh, người ta đã chế tạo một loại áo lặn sâu bằng các hợp kim của magie có khả năng chịu được áp suất thuỷ tĩnh lớn. Không bao lâu nữa sẽ đến lúc mà các nhà địa chất, thợ khoan, thợ lắp ráp sẽ mặc những bộ quần áo nhẹ và bền như vậy để lặn xuống đáy biển tiến hành những công việc liên quan tới việc khai thác khoáng sản.

Magie (ở dạng bột, dạng sợi, dạng dải) bốc cháy với ngọn lửa sáng trắng tới chói mắt. Tính chất ấy được sử dụng rộng rãi trong kỹ thuật quân sự - để sản xuất pháo sáng và pháo hiệu, đạn pháo vạch đường và bom cháy. Trước đây, các nhà nhiếp ảnh đã rất

quen thuộc với nguyên tố này: “Bình tĩnh! Tôi chụp nhé!” – thế rồi ánh chớp rực sáng của bột magie chiếu rọi vào khuôn mặt của những ai muốn giữ lại hình ảnh của mình cho con cháu. Ngày nay, magie không còn giữ vai trò này nữa – các đèn điện cực mạnh đã buộc nó phải “từ chức”.

Nhưng chán hẳn điều đó không làm cho magie phải buồn rầu: nó còn có những công việc quan trọng hơn. Chính magie tham gia vào một công việc to lớn là tích lũy năng lượng mặt trời. Magie có mặt trong chất diệp lục – một pháp sư vĩ đại, là chất hấp thụ năng lượng mặt trời rồi dùng năng lượng ấy để biến khí cacbonic và nước thành những chất hữu cơ phức tạp (đường, tinh bột...) cần thiết cho sự sống của con người và của mọi động vật. Quá trình tạo thành các chất hữu cơ như vậy được gọi là sự quang hợp; quá trình này có kèm theo sự giải phóng oxi từ lá cây. Nếu không có chất diệp lục thì sẽ không có sự sống, mà nếu không có magie thì không có chất diệp lục, vì nguyên tố này chiếm đến 2% trong đó. Như vậy có nhiều không? Các bạn thử đoán xem: chỉ riêng lượng magie trong chất diệp lục của thực vật cũng đã lên đến gần 100 tỷ tấn! Ngoài thực vật ra, magie còn có mặt trong hầu hết tất cả các cơ thể sống. Giả sử bạn cân nặng 60 kg thì trong đó có chừng 25 g magie.

Hồi giữa những năm 60, các nhà bác học ở Trường đại học tổng hợp Minnexas (Mỹ) đã làm một việc rất bổ ích: họ đã chọn vỏ trứng làm đối tượng nghiên cứu khoa học và xác định được rằng, vỏ trứng chứa càng nhiều magie thì càng bền chắc. Điều đó có nghĩa là nếu thay đổi thành phần thức ăn của gà đẻ, ta có thể làm tăng độ bền của vỏ trứng. Chỉ cần qua những con số sau đây cũng đủ thấy tầm quan trọng của kết luận này đối với nông nghiệp: chỉ riêng ở bang Minnexas, thiệt hại hàng năm do nạn vỡ trứng lên tới hơn một triệu đô la. Vậy sẽ không có ai nói rằng, công trình nghiên cứu này của các nhà bác học là không có giá trị.

Magie cũng được sử dụng rộng rãi trong y học : chúng ta đã nói đến “muối Anh” (tức magie sunfat) là một thứ thuốc xổ rất tốt. Magie oxit tinh khiết (magezi nung) được sử dụng khi độ axit của dịch vị quá cao, khi bị ợ chua và nhiễm độc axit. Magie peroxit là một thứ thuốc chống nhiễm khuẩn khi bị rối loạn tiêu hoá.

Các số liệu thống kê đã khẳng định rằng, những người sống ở các vùng có khí hậu ẩm áp thì ít bị bệnh co thắt mạch máu hơn so với những người phương bắc. Như chúng ta đã biết, tiêm dung dịch của một số muối magie vào tĩnh mạch hoặc vào bắp thịt thì trị được chứng co thắt và kinh giật. Hoa quả và rau giúp cho việc tích lũy một lượng dự trữ cần thiết các muối này trong cơ thể (mơ, đào và súp lơ rất giàu magie). Chẳng hạn, ở châu Á, nơi mà khẩu phần thức ăn nhiều magie, thì bệnh xơ cứng động mạch và các chứng bệnh tim mạch khác ít xảy ra hơn ở châu Âu hoặc châu Mỹ. Các thầy thuốc ở Anh khuyên rằng, mỗi ngày nên ăn bốn quả chuối để bù lại một nửa nhu cầu về magie của cơ thể trong một ngày đêm (khoảng 0,3 – 0,5 gam).

Những thí nghiệm do các nhà khoa học Hungari tiến hành trên động vật đã xác nhận rằng, nếu thiếu magie trong cơ thể thì dễ mắc bệnh nhồi máu. Người ta đã cho một số con chó ăn với khẩu phần giàu magie và một số con chó khác với khẩu phần nghèo magie. Kết quả thí nghiệm này đã cho thấy rằng, những con chó nào mà khẩu phần ăn của chúng thiếu magie thì đều mắc bệnh nhồi máu cơ tim.

Ở những người hay cáu gắt, dễ bị xúc động, các cơ tim khi làm việc thường hay bị rối loạn hơn là ở những người điềm tĩnh. Sở dĩ như vậy là vì khi tức giận magie có trong cơ thể sẽ bị “bốc cháy”.

Các nhà sinh học Pháp cho rằng, nguyên tố này sẽ giúp các thầy thuốc chống lại một căn bệnh nghiêm trọng của thế kỷ XX là bệnh lao lực. Các công trình nghiên cứu đã cho thấy rằng, trong máu của những người mệt mỏi có ít magie hơn so với những người còn sung sức, và ngay cả khi mà “đường cong magie” chỉ bị lệch rất ít so với mức bình thường thì cũng không phải là hoàn toàn vô sự.

Các nhà sinh học Pháp cũng đã xác định được ảnh hưởng rất đáng chú ý của nhiều nguyên tố đối với giới tính của thế hệ con cháu. Thì ra, nếu trong thức ăn của con vật mẹ mà thừa kali thì đàn con sinh ra sẽ chủ yếu là con đực, còn nếu thức ăn chứa nhiều canxi và magie thì đàn con sinh ra chủ yếu là con cái. Có thể chẳng bao lâu nữa, các thầy thuốc sẽ thảo ra những thực đơn đặc

biệt cho các bà mẹ tương lai bảo đảm cho họ sinh con trai hay con gái theo ý muốn. Nhưng trước hết cần phải xác định cho rõ, tác dụng của các nguyên tố này như đã ghi nhận được, liệu có thể áp dụng được cho con người hay không. Bởi vì, các cuộc khảo nghiệm vừa kể mới chỉ được tiến hành đối với... bò cái.

Phạm vi sử dụng các hợp chất của magie không phải chỉ bó hẹp trong y học. Chẳng hạn, magie oxit được sử dụng trong công nghiệp cao su, trong việc sản xuất xi măng, gạch chịu lửa. Một hãng ở Canada đã hoàn chỉnh công nghệ sản xuất một loại vật liệu chịu lửa mới chống được ảnh hưởng của các loại xỉ, có độ bền cao và độ rỗng nhỏ; ở đây, magie oxit có độ tinh khiết cao chính là thành phần chủ yếu của loại vật liệu chịu lửa này.

Như chúng ta đều biết, các đèn điện tử thông thường chỉ bắt đầu làm việc sau khi chúng đã được đốt nóng. Mỗi lần chúng ta mở máy thu thanh hoặc thu hình đều phải chờ một lúc rồi mới nghe được tiếng nhạc hoặc nhìn thấy màn ảnh nhấp nháy. Để khắc phục nhược điểm này của đèn điện tử, các nhà khoa học Ba Lan đã đề nghị phủ một lớp magie oxit lên catôt. Loại đèn mới này sẽ làm việc ngay khi đóng mạch.

Ngay từ năm 1867, một người Pháp tên là Xoren đã trộn magie oxit nung nóng với dung dịch magie clorua đậm đặc và đã thu được cái gọi là ximăng magezi (hay ximăng Xoren). Ngày nay, người ta sử dụng chất gắn kết này để sản xuất các liệu vật liệu xây dựng vừa nhẹ vừa chống cháy, vừa cách âm: đó là fibrolit làm từ phoi gỗ và xilolit làm từ mùn cưa.

Magie peroxit được dùng để tẩy trắng vải, magie sunfat được sử dụng trong công nghiệp dệt và công nghiệp giấy để làm chất tẩy trước khi nhuộm, còn magie cacbua thì được dùng vào việc sản xuất vật liệu cách nhiệt.

Cuối cùng một lĩnh vực hoạt động quan trọng nữa của magie là ngành hóa học hữu cơ. Ở dạng bột, magie được sử dụng để khử nước trong các chất hữu cơ quan trọng như rượu và anilin. Các hợp chất hữu cơ chứa magie (trong đó, nguyên tử magie trực tiếp liên kết với nguyên tử cacbon) có ý nghĩa rất lớn. Các chất này, đặc biệt

là các hợp chất ankin- magie- halogenua (thuốc thử Grignard) mà trong thành phần của nó có các halogen (clo, brom hoặc iot), được sử dụng rộng rãi trong hóa học. Vai trò của các hợp chất này quan trọng tới mức vào năm 1912, nhà hóa học người Pháp là Grignia (Grignard) được nhận giải thưởng Nobel do đã điều chế được các ankin- magie- halogenua và hoàn thành việc tổng hợp các chất hữu cơ. Sau đó nhiều năm, ông đã viết: “Tựa hồ như một cây đàn vĩ cầm đã được lên dây thật tốt, dưới những ngón tay điêu luyện, các hợp chất hữu cơ chứa magie có thể phát ra những tiếng ngân vang với âm hưởng mỗi lúc một mới mẻ, bất ngờ và hài hòa hơn”.

...Thế đấy, hoạt động của magie trong thiên nhiên và trong nền kinh tế quốc dân thật là đa dạng, trên nhiều phương diện. Song có lẽ hãy còn sớm nếu ta nói về nguyên tố này rằng: “Tất cả những gì có thể làm được thì nó đã làm hết cả rồi”. Nhà luyện kim Xô - Viết nổi tiếng, viện sĩ A. F. Bêlop đã tiên đoán việc sử dụng rộng rãi magie làm vật liệu kết cấu. Ông viết: “Đến năm 2000, nhất thiết sẽ tìm được cách bảo vệ magie khỏi bị ăn mòn và nó sẽ là một trong những kim loại cơ bản”.

Các hợp kim của magie đã được lên mặt trăng; nơi đây, ở dạng một số chi tiết của chiếc máy khoan tự động đặt trên trạm “mặt trăng - 24”, chúng đã tham gia vào việc lấy mẫu đất đá trên Nguyệt Cầu. Những yêu cầu rất nghiêm ngặt đã được đặt ra cho việc lấy mẫu đất đá. Thứ nhất là cơ cấu này phải nhẹ, vì trong một cuộc du hành đường dài như vậy, phải tốn một lượng chất đốt rất lớn cho mỗi kg vô ích. Thứ hai là các chi tiết của máy phải rất bền: nếu không tin chắc rằng chúng sẽ không dẫn đến những giây phút gian nan thì việc đưa chúng vào mỗi chuyến công cán hệ trọng như vậy chẳng còn có ý nghĩa gì nữa. Mà quả thật, có thể coi những phút làm việc trên mặt trăng thực sự là những phút cực kỳ gay go.

Những người thiết kế máy khoan tự động lấy mẫu đất đá nói trên đã quyết định sử dụng các hợp kim của titan và magie, vì chúng vừa nhẹ vừa bền. Trước khi đưa lên mặt trăng, các nhà bác học đã thử nghiệm thiết bị lấy mẫu đất đá trong những điều kiện khó khăn nhất trên trái đất. Nó được kiểm tra bằng cách cho khoan đủ mọi loại đất đá khác nhau, trong đó có cả những loại đất

đá rắn chắc nhất. Lúc đầu, cuộc thử nghiệm được tiến hành trong những điều kiện khí hậu bình thường, sau đó mới thử nghiệm trong những buồng kín lớn, có độ chân không rất cao và ở nhiệt độ cao thấp khác nhau phỏng theo những điều kiện trên mặt trăng, nơi mà hết sự “oi bức” ban ngày (nóng đến +110 độ C) lại tiếp đến sự “lạnh giá” ban đêm (lạnh đến -120 độ C). Các cuộc thử nghiệm đã thành công. Ít lâu sau, cả chuyến bay của trạm tự động đã diễn ra tốt đẹp: mẫu đất đá trên mặt trăng đã được đưa về trái đất.

A1

“BẠC” LẤY TỪ ĐẤT SÉT

Nhà viết sử cổ đại Plini Bô có kể lại một sự kiện lý thú từng xảy ra gần hai ngàn năm về trước. Một hôm, một người lạ đến gặp hoàng đế La Mã Tibêri. Người đó mang tặng hoàng đế một cái chén do chính mình làm ra từ một thứ kim loại lấp lánh như bạc, nhưng lại rất nhẹ. Người thợ nói rằng, anh ta lấy được thứ kim loại mà chưa ai biết này từ đất sét. Có lẽ Tibêri ít khi bận tâm biết ơn ai, và ông ta cũng là một hoàng đế thiển cận. Sợ rằng, thứ kim loại mới với những tính chất tuyệt vời của nó sẽ làm mất hết giá trị của đồng vàng và bạc đang cất giữ trong kho, nên vị hoàng đế này đã ra lệnh chém đầu người phát minh và phá tan xưởng của anh ta để từ đấy về sau không còn ai dám sản xuất thứ kim loại “nguy hiểm” ấy nữa.

Đó là chuyện có thật hay chỉ là truyền thuyết - thật khó nói. Nhưng dấu sao thì “nguy cơ” cũng đã qua khỏi, và tiếc thay, đã qua lâu lắm rồi. Mãi đến thế kỷ XVI, tức là khoảng một ngàn năm trăm năm về sau, lịch sử của nhôm mới được ghi thêm một trang mới. Vị y sư kiêm nhà vạn vật học đầy tài năng người Đức là Philip Aureon Teofrat Bombat Fôn Hôhengây (Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus Von Hohenheim) - người đã đi vào lịch sử với biệt danh là Paratxen, đã làm được điều đó. Khi nghiên cứu các chất và các khoáng vật khác nhau trong đó có cả các loại phèn, nhà bác học này đã xác định được rằng, chúng là “muối của một loại đất chứa phèn nào đó” mà thành phần của nó có chứa oxit của một kim loại chưa ai biết; thứ oxit này về sau được gọi là đất phèn.

Từ thời xa xưa người ta đã biết đến các loại phèn mà Paratxen từng quan tâm. Theo xác nhận của nhà viết sử người Hy

Lạp là Hêrôđot (sống ở thế kỷ thứ V trước công nguyên) thì các dân tộc cổ xưa đã dùng một loại chất khoáng mà họ gọi là “Alumen”, nghĩa là “làm săn sợi” để giữ màu khi nhuộm vải. Chất khoáng này chính là phèn.

Vào khoảng thế kỷ thứ VIII - IX, phèn đã được dùng để nhuộm vải, để thuộc da cừu, da dê ở nước Nga cổ xưa. Thời trung cổ, một số xưởng sản xuất phèn đã hoạt động ở châu Âu.

Năm 1754, nhà hóa học người Đức là Andrêat Xighizmundơ Macgrap (Andreas Sigismund Marggaf) đã tách được thứ “đất chứa phèn” mà Paratxen đã nói đến từ hai trăm năm trước đó. Phải qua mấy chục năm nữa, nhà bác học người Anh là Hanfri Đêvi (Humphry Davy) mới thử tìm cách tách thứ kim loại ẩn náu trong phèn. Năm 1807, bằng cách điện phân các chất kiềm, ông đã phát hiện ra natri và kali, nhưng ông chưa phân giải được đất phèn bằng dòng điện như thế. Mấy năm, nhà bác học người Thụy Điển là Iuên Iacop Becxêliut (Jons Jakob Berzelius) cũng bắt tay vào những cuộc thử nghiệm như vậy, song công cuộc của ông không thu được kết quả. Mặc dầu vậy, các nhà bác học vẫn quyết định đặt tên cho kim loại “bất tri” này: lúc đầu, Becxêliut gọi nó là alumium, và về sau, Đêvi đã đổi alumium thành aluminium (nhôm).

Nhà bác học người Đan Mạch Hans Khrixtian Ecxtet (Hans Christian Oersted) là người đầu tiên chế được nhôm kim loại giống như người thợ vô danh thời cổ La Mã. Năm 1825, trong một tạp chí hóa học, ông đã đăng một bài trong đó ông viết rằng, sau những thí nghiệm do ông tiến hành đã thu được “một mẫu kim loại có màu và ánh kim hơi giống thiếc”. Nhưng tạp chí này không nổi tiếng lắm nên thông báo của Ecxtet hầu như không được giới khoa học chú ý đến. Và lại, vì mãi mê nghiên cứu về điện tử nên chính nhà bác học đã không coi trọng phát minh này của mình.

Hai năm sau, một nhà hóa học Đức trẻ tuổi nhưng đã nổi tiếng, tên là Fridric Vuêlê (Friederich Wohler) đã đến Copenhaghen để gặp Ecxtet. Ecxtet cho Vuêlê biết là ông không định tiếp tục các thí nghiệm điều chế nhôm nữa. Thế là sau khi trở

về nước Đức, Vuêlê đã lao ngay vào nghiên cứu vấn đề này - một vấn đề mà ông quan tâm từ lâu. Chỉ đến cuối năm 1827, ông đã công bố phương pháp điều chế kim loại mới này của mình. Sự thực thì phương pháp của Vuêlê chỉ cho phép tách được nhôm ở dạng hạt có độ lớn không bằng đầu kim băng, nhưng nhà bác học đã tiếp tục làm thực nghiệm cho đến khi hoàn chỉnh các phương pháp điều chế nhôm ở dạng khối đặc. Ông phải mất... mười tám năm vào việc đó.

Thời bấy giờ, kim loại mới này đã có danh tiếng ngay. Nhưng vì người ta chỉ thu được nó với lượng rất ít ỏi nên giá của nó cao hơn giá vàng và tìm mua được nó không phải đơn giản.

Bởi vậy, cũng dễ hiểu rằng, khi một vị Quốc vương ở châu Âu đã sắm riêng được cho mình một bộ hoàng bào đính cúc nhôm thì ông ta liền lên mặt với các vua chúa khác mà món xa xỉ như vậy không hợp với túi tiền của họ. Các vua chúa kia chẳng còn cách nào khác ngoài ghen tức với người có diễm phúc được làm chủ bộ cúc quý hiếm đó và đành âm thầm buồn bã chờ đến một ngày tốt đẹp hơn.

Chẳng phải chờ đợi lâu, niềm vui lớn đã đến với họ: năm 1855, tại cuộc Triển lãm quốc tế ở Pari, người ta đã trưng bày "bạc lấy từ đất sét" làm chấn động dư luận. Đó là những tấm và thỏi nhôm do nhà bác học kiêm nhà công nghiệp người Pháp Hăngri Etien Xanh -Cle Đêvi (Henri Etienne Sainte Claire Deville) chế tạo ra.

Trước khi xuất hiện những vật trưng bày đó, một vài sự kiện sau đây đã xảy ra. Hồi ấy, Napôleon III - “đứa cháu bé tí của ông bác vĩ đại” - như những người đương thời thường gọi, là hoàng đế nước Pháp. Vốn là một kẻ thích chọc tức người khác, có một lần, ông ta mở một bữa tiệc, tại đó, những người trong hoàng gia và những vị khách vinh dự nhất được dùng thìa và đĩa bằng nhôm. Còn những khách khác thì buộc phải sử dụng những dụng cụ ăn uống bình thường (song vẫn là những thứ dùng cho các bữa tiệc của hoàng đế) bằng vàng và bạc. Dĩ nhiên là họ uất ức đến phát khóc lên và không tài nào nuốt nổi, nhưng biết làm sao được khi

ngay cả hoàng đế lúc đó cũng không thể sắm đủ cho mỗi vị khách một bộ đồ bằng nhôm theo yêu cầu. Và khi mà số mệnh ban cho ông ta một vị hoàng tử để nối dõi thì người cha đầy diễm phúc đã ra lệnh cho người thợ kim hoàn trong cung đình làm một bộ đồ chơi xa xỉ bằng nhôm, vàng và các thứ đá quý.

Sau đó ít lâu, trong óc của Napôleon III đã chín muồi một dự án trên người, hứa hẹn một niềm vinh quang và hãnh diện, nhưng điều chủ yếu là làm cho các vua chúa khác phải xanh mắt vì ghen tị: hoàng đế đã quyết định trang bị cho binh lính trong quân đội của mình những bộ áo giáp bằng nhôm. Ông ta dành cho Xanh - Cle Đêvin một khoản tiền lớn để ông này tìm cách chế được nhôm với số lượng lớn. Lấy phương pháp của Vuêlê làm cơ sở cho những thực nghiệm của mình, Xanh - Cle Đêvin đã đề ra một quy trình công nghệ thích hợp, nhưng kim loại của ông làm ra vẫn rất đắt. Chính vì vậy nên binh lính Pháp vẫn chưa được ướm thử những bộ áo giáp như vua chúa đã hứa hẹn, trong khi đó thì nhà vua lại rất quan tâm đến việc hộ vệ bản thân mình: vệ sĩ của ông đã được trưng diện những bộ áo giáp mới tinh.

Phe cánh Bônapac định lợi dụng việc Xanh - Cle Đêvin điều chế được nhôm nguyên chất để nhen nhóm lên ngọn lửa dân tộc chủ nghĩa: ở khắp mọi nơi, người ta kêu gào về chủ quyền của nước Pháp trong việc phát hiện ra kim loại này. Đáng kính thay Xanh - Cle Đêvin, ông đã phản đối những lời “thối phòng” này bằng một hành động thích hợp với một nhà bác học chân chính, đồng thời cũng rất độc đáo: ông đã dùng nhôm do chính mình sản xuất ra để khắc một tấm huy chương mang chân dung Fridric Vuêlê, đề năm “1827”, rồi gửi tặng nhà bác học Đức.

Chính ở thời kỳ này cũng đã xuất hiện “bạc Đêvin” với tư cách là vật trưng bày trong Triển lãm quốc tế. Có thể, những người tổ chức cuộc triển lãm đã liệt nhôm vào hàng những kim loại thông dụng, nhưng tiếc thay nó vẫn chưa đạt tới điều đó. Thực ra, ngay từ thời bấy giờ, những người tiên tiến đã hiểu được rằng, cúc áo và áo giáp chỉ là những tình tiết nhỏ mọn trong đời hoạt động của nhôm. Lần đầu tiên nhìn thấy những sản phẩm bằng nhôm, N. G. Checnusepki đã phấn khởi thốt lên: “kim loại này nhất

định sẽ có một tương lai to lớn. Hỡi các bạn, trước mắt các bạn là thứ kim loại của chủ nghĩa xã hội”. Trong tiểu thuyết “Làm gì” của ông xuất bản năm 1863 có những dòng như sau: “...Nghệ thuật kiến trúc của ngôi nhà bên trong này thanh thoát biết bao, những bức tường giữa các cửa sổ gọn nhẹ làm sao. Các ô cửa sổ thì to lớn, rộng rãi, choán hết cả chiều cao tầng nhà... Còn sàn và trần nhà thì thế nào? Các cửa lớn và khung cửa sổ kia làm bằng gì? Đó là cái gì vậy? Bạc chẳng? Bạch kim ư?...Ô, bây giờ tôi mới biết, Xasa chỉ cho tôi một tấm bảng nhẹ như tấm kính, lại có cả hoa tai và trâm cài đầu như vậy nữa; phải, Xasa nói rằng, sớm hay muộn rồi nhôm cũng thay thế gỗ, và có thể còn thay thế cả đá nữa. Nhưng sao lại dồi dào thế. Chỗ nào cũng là nhôm... Và đây, trong phòng này nữa, một nửa sàn để ngỏ, và thế là rõ rồi, nó làm bằng nhôm...”

Nhưng trong khi những dòng tiên tri này được viết ra thì nhôm chủ yếu vẫn là thứ kim loại trang sức như trước. Một điều thú vị là năm 1889, khi Mendelêep ở Luân Đôn, để tỏ ý thừa nhận công lao xuất sắc của ông trong sự nghiệp phát triển ngành hóa học, người ta đã tặng ông một món quà quý: một chiếc cân làm bằng vàng và nhôm.

Xanh - Cle Đêvin đã triển khai hoạt động mạnh mẽ. Tại thị trấn La Glaxie, ông đã xây dựng nhà máy luyện nhôm đầu tiên trên thế giới. Nhưng trong quá trình nấu luyện, nhà máy đã thải ra nhiều khí có hại, làm ô nhiễm bầu không khí của La Glaxie. Những người dân địa phương vốn coi trọng sức khỏe của mình và không muốn hy sinh sức khỏe vì sự tiến bộ kỹ thuật nên đã khiếu nại lên chính phủ. Nhà máy đành phải chuyển đi nơi khác, lúc đầu, ra ngoại ô Pari, sau đó đến miền nam nước Pháp.

Song đến lúc này, nhiều nhà bác học đã thấy rằng, mặc cho tất cả các cố gắng của Xanh - Cle Đêvin, phương pháp của ông cũng không có triển vọng. Các nhà hóa học ở các nước khác vẫn tiếp tục tìm tòi. Năm 1865, nhà bác học Nga là N. N. Bekêtop đã đề xuất một phương pháp rất thú vị. Phương pháp này đã nhanh chóng được áp dụng tại các nhà máy luyện nhôm ở các nước Pháp và ở Đức.

Năm 1886 đã trở thành một cái mốc quan trọng trong lịch sử của nhôm, khi mà nhà bác học Mỹ là Saclo Martin Hôn (Charles Martin Hall) và nhà bác học Pháp là Pôn Lui Tuxtanh Eru (Paul Louis Toussaint Heroult) một cách độc lập nhau đã hoàn thiện phương pháp điện phân để sản xuất kim loại này (Trong lịch sử khoa học và kỹ thuật có không ít những trường hợp mà hai nhà bác học trong cùng một năm đã đi đến những kết luận hoặc những phát minh như nhau. Sự trùng nhau này càng “chống chất” thêm bởi cả Hôn và Eru đều sinh năm 1863 và như thể đã hẹn ước với nhau, cả hai nhà phát minh này đều mất năm 1914). Ý tưởng này không phải là mới: ngay từ năm 1854, nhà bác học người Đức là Bunzen đã phát biểu ý nghĩ về việc điều chế nhôm bằng cách điện phân các muối của nó. Nhưng phải mất hơn ba mươi năm, ý định này mới được thực hiện. Do phương pháp điện phân đòi hỏi nhiều năng lượng, nên nhà máy đầu tiên sản xuất nhôm bằng phương pháp này ở châu Âu đã được xây dựng ở Neyhazen (Thụy Sĩ), gần thác nước sông Ranh - một nguồn điện rẻ tiền.

Ngày nay, sau hơn một trăm năm, chúng ta không thể tưởng tượng được việc sản xuất nhôm mà không dùng phương pháp điện phân. Chính điều đó đã giúp các nhà bác học phải vắt óc suy nghĩ về một sự thực đầy bí ẩn như sau. Ở Trung Quốc có ngôi mộ của đại đô đốc danh tiếng là Chu Du, chết hồi đầu thế kỷ thứ III. Cách đây không lâu, một số họa tiết trang trí ngôi mộ đã được phân tích bằng quang phổ. Kết quả thật bất ngờ đến nỗi phải phân tích đi phân tích lại nhiều lần, và mỗi lần như vậy, vạch quang phổ không thiên vị ai đã chứng tỏ hùng hồn rằng, thứ hợp kim mà những người thợ cổ xưa đã dùng làm họa tiết trang trí chứa tới 85% nhôm. Vậy bằng cách nào mà ngay từ thế kỷ thứ III người ta đã điều chế được kim loại này? Thời bấy giờ, con người biết đến điện họa chẳng chỉ là qua sấm sét, mà chắc gì sấm sét thì chắc gì đã đồng ý tham gia vào quá trình điện phân. Thế nghĩa là vẫn phải giả định rằng, từ thời xa xưa ấy đã có một phương pháp khác nào đó để điều chế nhôm, nhưng tiếc thay đã bị thất truyền hàng bao thế kỷ.

Cuối thế kỷ XIX, ngành sản xuất nhôm đã trưởng thành vượt bậc, kết quả là giá kim loại này giảm xuống rõ rệt và nó không còn được coi là thứ kim loại quý nữa. Tất nhiên, đối với những người thợ kim hoàn thì chẳng có gì đáng quan tâm nữa, nhưng lập tức nó thu được sự chú ý của giới công nghiệp mà lúc này đang đứng ở ngưỡng cửa của những sự kiện lớn: ngành chế tạo máy bắt đầu phát triển mạnh mẽ, ngành công nghiệp ô tô đã đứng vững, ngành hàng không đang đi những bước đầu tiên mà trong đó nhôm đóng vai trò quan trọng nhất.

Năm 1893, ở Maxcova đã xuất bản cuốn sách “ Nhôm và luyện nhôm” của kỹ sư N. Giucôp, trong đó tác giả viết: “Nhôm phải chiếm vị trí nổi bật trong kỹ thuật và phải thay thế nếu không phải tất cả thì cũng phải thay thế được nhiều kim loại thông dụng...”. Đã có những cơ sở cho lời khẳng định đó: ngay từ lúc bấy giờ người ta đã biết những tính chất tuyệt diệu của thứ “bạc lấy từ đất sét”. Nhôm là một trong những kim loại nhẹ nhất, nó nhẹ hơn đồng và sắt khoảng ba lần. Về tính dẫn điện và nhiệt thì nó chỉ thua kém bạc, vàng và đồng. Trong những điều kiện bình thường, kim loại này có độ bền hóa học khá cao. Nhôm có tính dẻo cao nên có thể cán nó thành lá mỏng khoảng vài micrôn, kéo thành sợi rất mảnh như tơ nhện; 1000 mét sợi này chỉ cân nặng 27 gam và có thể để gọn trong một bao diêm. Chỉ có các đặc tính về độ bền là chưa được thỏa mãn lắm. Chính điều đó đã thúc giục các nhà bác học nghĩ cách làm sao cho nhôm bền hơn mà vẫn giữ được tất cả những tính chất có ích của nó.

Từ lâu người ta đã biết rằng, độ bền của nhiều loại hợp kim thường cao hơn hẳn độ bền của các kim loại nguyên chất có mặt trong các hợp kim ấy. Bởi vậy, các nhà luyện kim đã ra sức tìm kiếm cho nhôm những “người bạn” mà sau khi “kết thân” với nhôm thì sẽ làm cho nhôm bền hơn. Chẳng bao lâu, thành công đã đến với họ. Trong lịch sử khoa học, lắm khi những hoàn cảnh ngẫu nhiên lại đóng vai trò quyết định. Chúng tôi xin lần lượt kể ra đây.

Một hôm (chuyện xảy ra hồi đầu thế kỷ XX), nhà hóa học kiêm luyện kim người Đức là Anfrê Vinmơ (Alfred Wilm) pha chế một hợp kim, trong đó, ngoài nhôm ra còn có các chất phụ khác là

đồng, magie và mangan. Độ bền của hợp kim này cao hơn độ bền của nhôm nguyên chất, nhưng Vinmơ vẫn cảm thấy có thể làm cho nó bền hơn nữa bằng cách đem tôi. Ông đã đốt nóng một vài mẫu hợp kim đến khoảng 600 độ C, sau đó đem nhúng vào nước. Tôi như vậy đã làm cho độ bền của hợp kim tăng lên rõ rệt, nhưng vì kết quả thử nghiệm các mẫu khác nhau lại không đồng nhất, nên Vinmơ đã tỏ ra nghi ngờ ở sự hoàn hảo của dụng cụ và độ chính xác của các phép đo.

Nhà nghiên cứu đã kiểm tra lại dụng cụ suốt mấy ngày liền. Các mẫu bị ông bỏ quên vẫn nằm lơ lửng trên bàn một thời gian, và đến khi các dụng cụ đo đã sẵn sàng trở lại làm việc thì những mẫu ấy không những đã được tôi mà còn bị bụi bám đầy nữa. Vinmơ tiếp tục cuộc thử nghiệm và đã không tin ở chính mắt mình: dụng cụ đo đã cho thấy rằng, độ bền của các mẫu tăng lên gần gấp đôi.

Nhà bác học lặp đi lặp lại các thí nghiệm của mình và mỗi lần đều thấy rõ ràng, sau khi tôi, trong những ngày tiếp theo, hợp kim vẫn tiếp tục ngày càng trở nên bền hơn. Thế là đã khám phá ra một hiện tượng lý thú - đó là sự hòa già tự nhiên của các hợp kim nhôm sau khi tôi.

Bản thân Vinmơ cũng không biết điều gì đã xảy ra với kim loại trong quá trình hóa già, nhưng sau khi dùng phương pháp thực nghiệm để chọn thành phần tối ưu của hợp kim và chế độ xử lý nhiệt, ông đã nhận được bằng phát minh và ít lâu sau ông đã bán nó cho một hãng ở Đức. Năm 1911, hãng này đã sản xuất mẻ hợp kim đầu tiên, gọi là đuraluminium (Đuren - tên thành phố lần đầu tiên sản xuất hợp kim này theo quy mô công nghiệp). Về sau, nó được gọi là đuralumin, hay là đura.

Những chiếc máy bay đầu tiên làm bằng đura đã xuất hiện năm 1919. Kể từ lúc ấy, nhôm mãi mãi gắn bó số phận của mình với ngành hàng không. Nó hoàn toàn xứng đáng được mệnh danh là “kim loại có cánh” vì đã biến những cái “giá gỗ” thô sơ thành những máy bay chuyên tuyến khổng lồ. Tuy nhiên, trong những

năm đó vẫn chưa có đủ nhôm nên nhiều máy bay, chủ yếu là máy bay hạng nhẹ, vẫn tiếp tục được chế tạo bằng gỗ.

Ở Liên Xô lúc bấy giờ chỉ có Nhà máy chế biến kim loại màu ở Conchuginô sản xuất các hợp kim nhôm. Nhà máy này đã sản xuất conchugalumin - một hợp kim nhôm có thành phần và tính chất gần giống đura, song sản lượng không được nhiều. Từ hợp kim này, công trình sư hàng không trẻ tuổi A. N. Tupôlep lúc đầu dùng để chế tạo các xe trượt tuyết có chong chóng; loại xe này đã chịu đựng rất tốt những cuộc thử nghiệm trên những cánh đồng bao la đầy tuyết phủ. Sau cuộc kiểm tra ban đầu như vậy, conchugalumin đã được đưa lên không trung: năm 1924, chiếc máy bay kim loại đầu tiên “ANT - 2” của Liên Xô đã được chế tạo từ hợp kim này.

Vấn đề xây dựng một nền công nghiệp nhôm hùng mạnh đã trở nên cấp thiết. Đầu năm 1929, tại Nhà máy “Người Vuborg Đỏ” (Vuborg là một cảng trên vịnh Phần Lan, gần Leningrat) ở Leningrat đã tiến hành những cuộc thí nghiệm về luyện nhôm. Người lãnh đạo các cuộc thí nghiệm này là P. P. Fedôtiep - một nhà bác học có tên tuổi gắn liền với nhiều trang sử của “kim loại có cánh”. Ngày 27 tháng 3 năm 1929 đã sản xuất được 8 kg nhôm đầu tiên. Về sau, Fedôtiep đã viết: “Có thể coi thời điểm này là sự khởi đầu của ngành sản xuất nhôm ở Liên Xô với năng lượng của nhà máy thủy điện Vônkhốp và hoàn toàn bằng các vật liệu tự làm ra”. Báo chí Leningrat lúc bấy giờ đã nhận xét rằng, “thỏi nhôm đầu tiên là một báu vật bảo tàng, phải được gìn giữ như một tượng đài kỷ niệm một trong những thành tựu lớn nhất của nền kỹ thuật Xô - viết”. Sau đó, những mẫu nhôm do nhà máy “Người Vuborg Đỏ” sản xuất cùng với các sản phẩm làm bằng thứ nhôm ấy đã được những người lao động Leningrat dâng lên Đại hội các Xô - viết toàn Liên bang lần thứ V.

Kết quả tốt đẹp của các cuộc thí nghiệm công nghiệp đã cho phép khởi công xây dựng các nhà máy luyện nhôm ở Vônkhốp và ở Dniép. Năm 1932 và năm 1933, hai nhà máy này lần lượt đi vào sản xuất.

Cũng trong thời kỳ này đã phát hiện ra được những trữ lượng quặng nhôm thiên nhiên lớn ở vùng Uran. Sự việc xảy ra trước khi khám phá ra các mỏ nhôm cũng rất đáng chú ý. Năm 1931, nhà địa chất trẻ tuổi N. A. Cagiavin đã để ý đến một hiện vật vốn được coi là quặng sắt với hàm lượng sắt thấp trưng bày tại nhà bảo tàng của một xí nghiệp mỏ ở Uran. Anh rất ngạc nhiên trước sự giống nhau giữa mỏ quặng này và boxit - một loại đá sét chứa nhiều nhôm. Sau khi phân tích khoáng vật này, anh đã biết chắc rằng, thứ “quặng sắt nghèo” đó là nguyên liệu nhôm tuyệt vời. Thế là người ta bắt đầu triển khai những cuộc tìm kiếm địa chất ở nơi đã tìm thấy mẫu quặng này, và chẳng bao lâu đã đạt kết quả tốt đẹp. Nhà máy luyện nhôm Uran đã được xây dựng trên cơ sở các mỏ vừa mới tìm được. Sau đó mấy năm (lúc đó đã là những năm chiến tranh) đã xây dựng Nhà máy Bogotlôpxơ là nhà máy cho ra loạt sản phẩm đầu tiên đúng vào Ngày chiến thắng lịch sử - ngày 9 tháng 5 năm 1945.

Một điều đáng chú ý là trong những năm chiến tranh thế giới thứ hai, khi mà một số nước tham chiến lâm vào tình trạng thiếu boxit - nguyên liệu chủ yếu để sản xuất nhôm, thì nước Italia chẳng hạn đã phải lấy nhôm từ... dung nham núi lửa Vesuvio. Cũng vào khoảng thời gian ấy, người ta đã phát hiện được những mỏ boxit lớn trên đảo Giamaica, và lại, điều đó đã xảy ra trong hoàn cảnh khá thú vị. Một người dân trên đảo định làm ăn bằng nghề trồng cà chua. Ông đã trồng một vườn cà chua trên đồn điền của mình và chờ ngày thu hoạch. Song mọi việc diễn ra lại không trôi chảy như thế: cả vườn cà chua tàn lụi và chết một cách nhanh chóng. Ông ta lại trồng thử một lần nữa, nhưng kết quả cũng thảm hại như lần trước. Cay đắng than thở về sự bất công của số mệnh, người làm vườn bất hạnh đã quyết định tìm cho ra căn nguyên của sự thất bại. Ông đã gửi mẫu đất không lấy gì làm hào phóng lấy từ khu vườn nhà mình đến một phòng thí nghiệm ở Mỹ để phân tích và yêu cầu giải thích tại sao cà chua lại không trồng được trên loại đất này. Chẳng bao lâu, ông đã nhận được lời giải đáp, đại để như sau: “Liệu thứ đất chứa đến 99% boxit có thể nuôi dưỡng được cà chua không?”. Thế là chỉ vài năm sau trên đất

Giamaica, thay cho cà chua, các xí nghiệp khai thác mỏ đã mọc lên. Hiện nay, sản phẩm của các xí nghiệp này đã đi đến các nhà máy sản xuất nhôm.

Nhu cầu về kim loại này không ngừng tăng lên. ngành hàng không vẫn là khách hàng chủ yếu của công nghiệp luyện nhôm như từ trước đến nay: nhôm chiếm vị trí hàng đầu trong số các kim loại được sử dụng để chế tạo máy bay. Với việc chinh phục vũ trụ, “kim loại có cánh” đã tìm được những “người hâm mộ” ngay cả trong số các nhà thiết kế kỹ thuật tên lửa. Vỏ của vệ tinh nhân tạo đầu tiên của Liên Xô bay quanh trái đất đã được chế tạo bằng các hợp kim nhôm. Năm 1960, Mỹ đã phóng vệ tinh “Tiếng vang-1” dùng để phản xạ tín hiệu vô tuyến. Đó là một quả cầu rất lớn, đường kính 30 mét, chế tạo bằng polime và được bọc bằng một lớp nhôm rất mỏng. Mặc dầu kích thước rất lớn nhưng vệ tinh này chỉ nặng 60 kilôgam. Các hợp kim nhôm làm việc tốt trong khoảng nhiệt độ rộng (từ độ không tuyệt đối đến 200 độ C) đã được chọn làm vật liệu kết cấu cho các thùng chứa hiđro lỏng và oxi lỏng đặt trên các tên lửa “Sao Thổ” của Mỹ.

Một lá nhôm rất tinh khiết được dùng làm màn huỳnh quang đặt trên một vệ tinh để nghiên cứu các hạt tích điện do mặt trời bắn ra. Khi các nhà du hành vũ trụ Mỹ là Neil Armstrong và Edwin Aldrin đổ bộ lên mặt trăng, họ đã trải lên bề mặt mặt trăng một lá nhôm như vậy: trong suốt hai giờ, nó đã chịu tác động của các tia do mặt trời phát ra. Từ giữa mặt trăng, các nhà du hành vũ trụ lấy lại lá nhôm đó, cho cùng các mẫu đất đá lấy trên mặt trăng vào trong những cái hộp đặc biệt làm bằng nhôm để đem về trái đất.

Nhôm không những tham gia vào việc chinh phục các tầm cao vũ trụ mà còn góp sức vào việc khám phá đáy biển. Mỹ đã chế tạo chiếc tàu ngầm hải dương học “Aluminaut” có thể lặn đến độ sâu 4.600 mét. Tàu ngầm lặn cực sâu này không phải làm bằng thép như người ta tưởng, mà làm bằng nhôm.

Nhôm còn là một vị khách quý của ngành giao thông vận tải. Liên Xô đã chế tạo tàu hỏa cực nhanh; lần đầu tiên, loại tàu này

chạy trên tuyến đường giữa Matxcova và Leningrat. Về hình dáng, con tàu này tựa như thân máy bay hiện đại và nó lướt với tốc độ của máy bay “Tu” lúc cất cánh: Ở một số đoạn đường, tốc độ của tàu đạt tới 200 kilômét trong một giờ. Các công trình sư đã đề nghị chế tạo toa tàu tốc hành bằng hợp kim nhôm. Khung toa thí nghiệm đã vượt qua được những thử thách ác liệt: người ta đã ép nó với lực rất lớn, bắt nó phải chịu lắc lư rất mạnh và nhiều “cực hình” khác nữa, song kim loại vẫn chịu đựng được tất cả. Thế là đoàn tàu màu xanh nhạt cứ việc lướt nhanh trên khắp mọi miền bao la của đất nước.

Nhôm có độ bền ăn mòn cao. Đó là nhờ một màng oxit cực mỏng xuất hiện trên bề mặt nhôm; lớp này về sau trở thành lớp vỏ bảo vệ kim loại trước sự tấn công của oxi. Nếu không có lớp vỏ bọc ấy thì nhôm sẽ cháy bùng lên trong không khí với ngọn lửa chói lòa. Lớp “áo giáp” bảo hiểm này cho phép các chi tiết bằng nhôm làm việc được hàng chục năm ngay cả trong những ngành độc hại đối với “sức khỏe” của các kim loại, chẳng hạn như ngành công nghiệp hóa học.

Các nhà bác học đã xác định được rằng, nhôm còn có một tính chất quý báu nữa: nó không phá hủy các vitamin. Vì vậy, người ta dùng nhôm để chế tạo thiết bị cho các ngành công nghiệp bơ sữa, đường, bánh kẹo, rượu bia. Không phải ngẫu nhiên mà các món ăn ngon và nước hoa quả trong khẩu phần của các nhà du hành vũ trụ đều được đựng trong các hộp bằng nhôm. Cả trên trái đất nữa, nhôm đã được mời đến làm việc thường xuyên trong các ngành công nghiệp đồ hộp, nơi mà nó thay thế rất tốt cho thứ sắt tây “cổ truyền”.

Nhôm đã chiếm được vị trí vững chắc trong cả ngành xây dựng. Ngay từ năm 1890, nhôm lần đầu tiên được sử dụng để xây dựng nhà ở tại một thành phố ở Mỹ. Mấy chục năm sau, tất cả các bộ phận làm bằng nhôm vẫn ở trạng thái tốt. Cho đến nay, mái nhà đầu tiên bằng nhôm lợp hồi cuối thế kỷ trước vẫn chưa phải sửa chữa.

Trong khu điện Cremlin ở Maxcova, Cung đại hội lộng lẫy được xây dựng toàn bằng nhôm và chất dẻo. Tại triển lãm quốc tế ở Bru xen, gian trưng bày của Liên Xô được xây dựng bằng kính và nhôm đã làm mọi người phải sửng sốt bởi vẻ đẹp của mình. Cầu cống, nhà cửa, các công trình thủy lợi, ga sân bay - đâu đâu cũng sử dụng đến kim loại kỳ diệu này. Ở tây Beclin, người ta đã xây dựng nhà thờ theo phong cách cực kỳ hiện đại với những cái cổng bằng nhôm đúc. Chính vì vậy mà những người hóm hỉnh đã gọi đó là “nhà thờ thánh nhôm”. Có tin đồn rằng, hình như chính quyền đảo Rôđot (thuộc nước Hy Lạp) dự định dùng kim loại này để làm bản sao bức tượng Người khổng lồ Rôđot - một bức tượng được dựng từ thế kỷ thứ III trước công nguyên (đây là tượng thần mặt trời, được dựng vào năm 281 - 280 trước công nguyên, đã bị đổ do một trận động đất năm 235 trước công nguyên. Nó được coi là một trong bảy kỳ quan của thế giới - N. D), để trang điểm lối vào bên cảng trên đảo Rôđot trong biển Egiê. Theo dự án thì bên trong cái đầu của kỳ quan thế giới được hồi sinh này, người ta định đặt một... quán bia.

Công nghiệp kỹ thuật điện là một lĩnh vực sử dụng quan trọng của nhôm. Từ nhôm người ta làm ra dây dẫn điện cao áp, làm cuộn dây của động cơ điện và máy biến áp, làm dây cáp, chuỗi bóng đèn điện, tụ điện và nhiều linh kiện khác.

Trong ngành luyện kim, nhôm đã từ lâu được sử dụng một cách có hiệu quả làm chất khử oxi cho thép. Vụn nhôm là thành phần chủ yếu của các hỗn hợp phát nhiệt dùng trong quá trình nhiệt nhôm để chế tạo nhiều loại hợp kim.

Chỉ để liệt kê cho hết mọi lĩnh vực hoạt động của kim loại vạn năng thực sự này thì hàng chục trang sách vẫn chưa đủ. Ở đây mới chỉ đề cập đến hai lĩnh vực lý thú nhất trong số đó. Chẳng hạn, nhôm đúc được dùng để làm những chữ số to bụi trên chiếc đồng hồ lớn nhất Liên Xô đang tô điểm cho tòa nhà chính của trường đại học tổng hợp quốc gia Matxcova. Poliuretan và nhôm đã được dùng làm vật liệu cho trái tim nhân tạo đầu tiên của con người: sau cuộc phẫu thuật năm 1982, trái tim đó đã đập trong lồng ngực của Bacni Clac (người Mỹ) được vài tháng. Đúng như các

nhà chuyên môn đã dự tính, năm 1983, các bánh xe bằng nhôm không có săm lốp lắp trên chiếc ô tô thuôn dài gắn động cơ phản lực đã cho phép một kỹ sư người Anh tên là Richard Noplo trở thành người lập kỷ lục thế giới về tốc độ trên mặt đất: 1019,7 kilômet trong một giờ.

Hiện nay, nhôm còn được dùng để đóng tàu biển, thuyền buồm, để làm những đoạn đường di động cho các vùng đầm lầy và những đoạn đường dễ tập trượt tuyết vào mùa hè, làm những chiếc đàn vĩ cầm và ghi ta phát ra âm thanh không thua kém các nhạc cụ bằng gỗ, làm những chiếc vợt tennis và những lớp ốp tường vĩnh cửu, chế tạo động cơ ô tô và thậm chí cả... vỏ xe tăng nữa. Có thể gặp “kim loại có cánh” ngay cả trong các bộ sưu tập của những người chơi tem: năm 1955 ở Hungari, nhân dịp kỷ niệm 20 năm ngành công nghiệp nhôm nước này, người ta đã phát hành một loại tem bưu điện khác thường, được in trên lá nhôm có bề dày 0,009 milimet. Hình vẽ trên con tem là một nhà máy luyện nhôm và một chiếc máy bay lượn trên đó. Về sau, những con tem tương tự đã xuất hiện ở các nước khác.

Vải tráng nhôm có một tính chất tuyệt vời: nó “biết” sưởi ấm và cả làm mát nữa. Những tấm rèm cửa sổ bằng vải này nếu treo cho phía kim loại hướng ra ngoài thì sẽ để cho ánh sáng đi qua nhưng lại phản xạ các tia nhiệt, nên về mùa hè nóng nực, trong phòng vẫn mát mẻ. Về mùa đông, cần phải trở mặt tấm rèm, nó sẽ trả lại nhiệt vào trong phòng. Mặc áo khoác bằng vải này, ta sẽ không sợ nóng cũng không sợ lạnh. Muốn tránh những tia mặt trời thiêu đốt, chỉ cần mặc cho mặt kim loại ra ngoài. Còn nếu trời rét thì hãy lộn áo lại, kim loại sẽ trả lại nhiệt cho cơ thể của bạn. Tiệp Khắc đã sản xuất một loại chăn tráng nhôm rất tiện lợi: dùng trong căn phòng ấm áp hay lạnh lẽo đều tốt như nhau. Loại chăn này chỉ nặng có 55 gam và nếu cuộn lại thì sẽ dễ dàng nhét gọn vào trong chiếc bao có kích thước không lớn hơn chiếc tẩu hút thuốc lá thông thường. Có thể không phải nghi ngờ nữa, rồi đây các nhà địa chất, các nhà du lịch, những người đánh cá, tóm lại là tất cả những ai phải dầu dãi nắng gió, sẽ đánh giá đúng những ưu điểm của những chiếc áo khoác và những lều trại làm bằng loại

vải này. Ở những vùng nóng nực, những chiếc mũ, áo choàng và ô “bằng nhôm” sẽ rất được ưa chuộng. Bộ quần áo tráng kim loại sẽ làm cho những người thợ nấu thép ít bị hun nóng hơn. Nó cũng giúp những người lính cứu hỏa đỡ vất vả hơn trong cuộc vật lộn gay go với “giặc lửa”.

Tám gương có đường kính sáu mét và nặng nhiều tấn của kính thiên văn lớn nhất thế giới do Liên Xô chế tạo cũng được phủ một lớp màng nhôm cực mỏng. Hướng vào vũ trụ xa thẳm, “con mắt” viễn vọng này có thể nhìn thấy ánh sáng của một ngọn nến bình thường đặt cách xa 25 ngàn kilômet. Còn các nhà bác học Mỹ thì đề nghị dùng những tấm gương khổng lồ làm bằng chất dẻo có phủ một lớp nhôm để chiếu sáng cho các thành phố vào ban đêm: nếu được các con tàu vũ trụ vận tải đưa lên một quỹ đạo dừng và được điều khiển bằng máy tính điện tử, thì những chiếc gương khổng lồ này sẽ phản chiếu ánh sáng mặt trời mạnh gấp hàng chục lần so với mặt trăng.

Một tấm nhôm mạ vàng đã lên đường viễn du trên trạm vũ trụ liên hành tinh “Người tiên phong- 2” của Mỹ: trên tấm danh thiếp này của trái đất có khắc hình tượng trưng cho hành tinh chúng ta để giới thiệu với đại biểu các nền văn minh khác.

Trong thời gian gần đây, các nhà bác học và kỹ sư rất chú ý đến việc chế tạo những loại vật liệu hoàn toàn mới - đó là các kim loại bột. Công nghệ chế tạo nhôm bột - đứa con đầu lòng của gia đình tuyệt diệu này, đã được hoàn thiện. Thứ vật liệu mới này vô cùng nhẹ: một xentimet khối của một số loại nhôm bột chỉ nặng đến 0,2 gam. Li-e vốn là mẫu mực về tính nhẹ cũng không thể cạnh tranh với loại vật liệu này vì còn nặng hơn nó 25 - 30%. Tiếp theo nhôm bột đã xuất hiện berili bột, titan bột và nhiều vật liệu kỳ lạ khác.

Trong tiểu thuyết “chiến tranh giữa các thế giới” viết hồi cuối thế kỷ XIX, nhà văn viễn tưởng người Anh là Hóbec Uênx (Herbert Wells) có mô tả một cái máy mà người trên sao Hỏa dùng để sản xuất nhôm: “Từ khi mặt trời lặn đến khi rõ các vì sao, chiếc máy

bay thần kỳ này đã sản xuất được hơn một trăm thanh nhôm trực tiếp từ đất sét”.

Khi mà chúng ta mới chỉ tìm hiểu mặt trăng bằng mắt thường thì một nhà nghiên cứu vũ trụ người Mỹ đã nêu lên một giả thuyết thú vị. Nhà bác học này cho rằng, mỗi hecta bề mặt mặt trăng có thể chứa tới hàng trăm tấn nhôm nguyên chất. Ông xem mặt trăng như một xí nghiệp thiên nhiên khổng lồ, trong đó, cái gọi là “gió mặt trời” (dòng proton do mặt trời phát ra) biến quặng sắt, magie, nhôm thành kim loại tinh khiết. Đến nay, giả thiết này vẫn chưa được xác nhận. Tuy nhiên, khi phân tích các mẫu đất đá do các nhà du hành vũ trụ Mỹ và các trạm tự động của Liên Xô lấy từ mặt trăng về thì thấy rằng, hàm lượng nhôm oxit trong đó khá cao. Dù sao thì cũng có một phần sự thật trong giả thuyết của nhà bác học này: trong mẫu đất đá do trạm tự động “mặt trăng - 20” lấy ở phần lục địa của nguyệt cầu - giữa biển Khủng hoảng và biển Dồi dào, đã tìm thấy ba hạt nhôm tự sinh bé xíu có kích thước vài phần mười milimet (còn trong những điều kiện của trái đất thì ngay ở dạng bé tí như vậy, dầu có “đốt đuốc đi tìm” cũng chẳng bao giờ thấy).

Thế thì có thể cho rằng, trên sao Hỏa và trên mặt trăng, “vấn đề nhôm” đã được giải quyết. Còn trên trái đất thì sao? Còn sao nữa, ở đây mọi việc đều tốt đẹp chứ sao. Mặc dù trên hành tinh của chúng ta chưa có những cái máy tương tự như của những người trên sao Hỏa, và trên mặt đất thì nhôm không lẫn lóc hàng tấn, song con người trên trái đất vẫn không phải buồn phiền: thiên nhiên đã chăm lo một cách chu đáo để con người không bị thiếu thốn thứ kim loại kỳ diệu này. Nói về hàm lượng trong vỏ trái đất thì nhôm chỉ thua kém oxi và silic, còn hơn hẳn các kim loại khác.

Thiên nhiên vốn giàu có, nhưng con người phải biết tiết kiệm trong khi làm chủ những của cải mà thiên nhiên ban cho mình. Đã có không ít những dự án và những thiết bị đang hoạt động nhằm lấy lại những thành phần quý báu từ những vật phế thải mà người ta đổ vào các đồng rác của thành phố. Trên thực tế, người ta dự định đặt một bộ phận nam châm điện đặc biệt trong các thiết bị như vậy để “khai thác” nhôm từ rác rưởi. Nhưng từ trường không

tác động đến nhôm cơ mà. Vậy thì sao lại dùng nó để hút kim loại này? Thật ra, nếu kích thích dòng điện xoay chiều trong một vật bằng nhôm bằng cách di chuyển vật đó trong một điện trường tương ứng, thì đến một lúc nào đó, nhôm sẽ nhiễm từ. Ở trạng thái này, nhôm sẽ rơi vào “tay” của các nam châm.

Vậy là chúng ta có đủ nguyên liệu nhôm. Còn các kỹ sư và các nhà bác học thì phải lo chế tạo những thiết bị độc đáo, hoàn thiện các phương pháp sản xuất “kim loại có cánh” và tìm cho nó những lĩnh vực sử dụng mới.

Ti

CON CỦA ĐẤT

Ngày 18 tháng 8 năm 1964, một tên lửa vũ trụ đã bay lên trên đại lộ Hòa Bình ở Matxcơva. Con tàu không gian đó mặc dầu không đi tới mặt trăng hay sao Kim, song sứ mạng của nó thì không kém phần vinh dự: mãi mãi đứng yên trên bầu trời Matxcơva để hàng trăm năm sau, đài kỷ niệm lấp lánh như bạc đó phải gợi cho mọi người nhớ về con đường đầu tiên mà một công dân Xô - viết đã mở vào không gian vũ trụ.

Một thời gian khá dài, các tác giả của bản đồ án không chọn được vật liệu ốp mặt ngoài cho đài kỷ niệm hùng vĩ này. Ban đầu người ta định thiết kế đài kỷ niệm bằng thủy tinh sau đó bằng chất dẻo, và sau nữa bằng thép không gỉ. Nhưng tất cả các phương án đó đã bị chính các tác giả hủy bỏ. Sau nhiều lần suy đi tính lại và sau những cuộc thử nghiệm kéo dài đã đi đến quyết định dùng những tấm titan được đánh bóng sáng ngời để làm vỏ bọc.

Tại sao lại chính titan được giao phó sứ mạng quang vinh là kể lại cho các thế hệ mai sau về kỳ công của những người ở thời đại chúng ta?

Không phải ngẫu nhiên mà titan được gọi là vật liệu vĩnh cửu. Nhưng trước khi nói đến những tính chất của nó, chúng ta hãy tìm hiểu tiểu sử của kim loại này.

Nếu như titan phải điền câu trả lời vào phiếu điều tra, thì ở mục “Anh có đổi họ lần nào không?”, nó buộc phải ghi rõ là trước năm 1795, nó được gọi là “menakin”. Một linh mục người Anh tên là Uyliam Grêgo (William Gregor) đã phát hiện ra nó vào năm 1791 và đặt cho nó cái tên ấy. Trong những lúc rảnh rỗi, vị linh mục này thường say mê nghiên cứu khoáng vật học và hóa học.

Gần giáo phận của mình, tại thị trấn Menacan trên bán đảo Cornuon, ông đã tình cờ nhặt được một khoáng vật lạ, trông giống như những hạt cát to tối màu. Rồi từ khoáng vật này, ông đã tìm ra một nguyên tố mà trước đó chưa ai biết. Grêgo đặt tên cho khoáng vật này là Menacanit và cho nguyên tố mới tìm được là Menakin.

Nhưng có lẽ nguyên tố này không hợp với cái tên ấy nên ngay từ dịp đầu tiên vào năm 1795, khi nhà hóa học người Đức tên là Martin Claprôt lần thứ hai phát hiện được nguyên tố này trong khoáng vật rutin, ông đã thay cho nó một cái tên khác đẹp đẽ hơn - đó là titan. Trong thần thoại Hy Lạp, các con trai của Gêia - nữ thần đất, được gọi là titan.

Hai năm sau người ta mới biết rằng, Grêgo và Claprôt đã phát hiện ra cùng một nguyên tố mà từ đó tới nay mang một cái tên đầy kiêu hãnh - titan.

Phát hiện ra một nguyên tố - điều đó không có nghĩa là đã tách được nguyên tố ấy ở dạng tinh khiết. Cả Grêgo lẫn Claprôt đều chỉ thu nhận được một hợp chất hóa học của titan với oxi - đó là một thứ bột kết tinh màu trắng của titan oxit. Việc tách titan ra khỏi các hợp chất của nó quả thật là một bài toán hiểm hóc. Nhiều nhà hóa học nổi tiếng của thế kỷ trước đã cố gắng giải bài toán đó, nhưng sự thất bại đã chờ đón họ.

Có một thời người ta tưởng những cuộc tìm tòi của nhà hóa học người Anh là Urônlaston (Wollaston) đã thành công tốt đẹp... Năm 1823, khi nghiên cứu các tinh thể tìm thấy trong xỉ lò luyện kim, ông đã đi đến kết luận rằng, chất tinh khiết đó không phải là cái gì khác mà chính là titan nguyên chất. Sau 33 năm, nhà hóa học người Đức là Vuêlê đã xác định rằng, các tinh thể đó là một hợp chất của titan với nitơ và cacbon, chứ hoàn toàn không phải là titan tự do như Urônlaston đã lầm tưởng.

Trong nhiều năm mọi người đều nghĩ rằng, nhà bác học Thụy Điển nổi tiếng là Becxêliut đã thu được titan kim loại lần đầu tiên vào năm 1825 khi khử kali flotianat bằng natri kim loại. Nhưng ngày nay, khi so sánh các tính chất của titan và của sản

phẩm mà Becxêliut đã thu nhận được thì có thể khẳng định rằng, vị thư ký suốt đời của Viện hàn lâm khoa học hoàng gia Thụy Điển đã lầm vì titan nguyên chất nhanh chóng hòa tan trong axit flohidric (khác với nhiều axit khác), còn titan của Becxêliut thì chống lại được tác dụng của axit đó.

Mãi đến năm 1875, nhà khoa học người Nga là Đ. K. Kirilốp mới điều chế được titan kim loại. Ông đã công bố kết quả của công trình này trong tập sách nhỏ “Nghiên cứu về titan”. Nhưng trong những điều kiện của nước Nga dưới thời Nga hoàng thì công trình nghiên cứu quan trọng này không được một ai chú ý đến, vì vậy mà nó bị lãng quên.

Năm 1887, sau khi khử titan tetraclorua bằng natri kim loại trong bình thép kín mít, hai người đồng hương của Becxêliut là Ninxơn và Petecxơn đã thu được một sản phẩm khá tinh khiết - chứa khoảng 95% titan.

Nhà hóa học Pháp là Muatxan (Moissan) đã tiến thêm một bước trên con đường đi đến titan nguyên chất vào năm 1895. Ông đã khử titan oxit bằng cacbon trong lò hồ quang, sau đó cho kim loại thu được qua hai lần tinh luyện nữa. Titan của ông chỉ chứa vẩn vện 2% tạp chất.

Cuối cùng, năm 1910, sau khi hoàn thiện phương pháp của Ninxơn và Petecxơn, nhà hóa học người Mỹ là Hântơ (Hunter) đã thu được vài gam titan tương đối tinh khiết. Sự kiện này đã gây nên tiếng vang lớn ở nhiều nước. Chính vì vậy mà cho đến nay, nhiều người vẫn lầm tưởng là Hântơ chứ không phải là những người trước ông đã lần đầu tiên tách được titan ở dạng tinh khiết

Như vậy là đã điều chế được titan ở dạng nguyên chất. Tuy nhiên nó được coi là nguyên chất một cách khá gượng ép, vì nó vẫn còn chứa vài phần ngàn tạp chất. Chỉ vài phần ngàn thôi...Nhưng, “con sâu làm rầu nồi canh”. Các tạp chất làm cho titan trở nên giòn, không bền và không chịu được gia công cơ học. Thế là nó lại mang tiếng xấu như một thứ kim loại vô dụng, không dùng được vào việc gì cả. Tất nhiên, với bản nhận xét như vậy thì titan không

thể mơ tưởng đến một công việc trọng trách. Đành phải hài lòng với những vai trò thứ yếu vậy thôi.

Ngay từ năm 1908, Roze và Batơran ở Mỹ và Farup ở Na Uy đã đề nghị sản xuất bột trắng chứ không phải tạp chất của chì hoặc của kẽm như trước kia vẫn làm, mà bằng titan oxit. Dùng loại bột trắng này có thể nhuộm trắng được một bề mặt rộng gấp vài lần so với dùng bột trắng chì hoặc kẽm. Vả lại, bột titan trắng không độc (còn bột chì trắng thì rất độc), vì titan oxit vô hại đối với cơ thể con người. Trong y học đã xảy ra trường hợp có người đã “uống” một lần gần nửa kilôgam chất này mà không hề bị một hậu quả đáng buồn nào.

Dần dần, titan oxit được sử dụng để nhuộm màu cho da, vải, được dùng trong ngành sản xuất thủy tinh, sứ, men, ngọc nhân tạo.

Một hợp chất khác của titan cũng đã tìm được việc làm. Đó là titan tetraclorua mà trên đây đã nói tới, do nhà hóa học người Pháp là Duma điều chế được lần đầu tiên vào năm 1826. Khả năng tạo ra màn khói ngụy trang dày đặc của hợp chất này đã được sử dụng rộng rãi trong thời kỳ chiến tranh thế giới thứ nhất. Còn trong những năm hòa bình thì nó được dùng để sưởi ấm cho cây cỏ trong những cơn rét buốt của buổi sáng mùa xuân.

Song, như chúng ta sẽ thấy dưới đây, titan hoàn toàn có quyền đòi hỏi một công việc quan trọng và lý thú hơn.

Và cuối cùng nhà bác học người Hà Lan là Van Aken (Van Arkel) và Đơ Bua (De Bur) đã điều chế được titan với độ tinh khiết rất cao bằng cách phân giải titan tetraclorua nhờ một sợi dây vonfram nung đỏ. Thế là đã đến lúc mà quan niệm từng thịnh hành về tính giòn của titan không đứng vững nữa; bởi vì kim loại mà Van Aken và Đơ Bua điều chế được thì lại có tính dẻo rất cao: có thể rèn được nó khi nguội chẳng khác gì sắt; có thể cán nó thành lá, thành tấm, thành sợi, thậm chí thành lá cực mỏng. Ngày nay, cái tên đầy kiêu hãnh mà nguyên tố này mang không còn khiến một ai cảm thấy là một “trò mĩa mai của số phận” như trước

nữa. Trước mắt nó là một con đường rộng mở để đi vào thế giới kỹ thuật.

Hình như để tỏ lòng biết ơn vì đã được giải thoát khỏi vòng tù hãm của các hợp chất, nên titan bắt đầu làm cho các nhà bác học phải sửng sốt về những tính chất kỳ diệu của mình. Chẳng hạn, người ta thấy rõ rằng, titan nhẹ hơn sắt gần hai lần nhưng lại bền hơn nhiều loại thép. Về độ bền tính theo trọng lượng thì titan không có đối thủ trong số các kim loại công nghiệp. Ngay cả một kim loại như nhôm cũng phải thua kém titan về nhiều mặt, vì titan chỉ nặng gấp rưỡi nhôm nhưng lại bền hơn nhôm đến sáu lần. Một điều hết sức quan trọng nữa là titan vẫn giữ được độ bền của mình ở nhiệt độ cao (đến 500 độ C, còn nếu pha thêm các nguyên tố điều chất vào thì đến 650 độ C), trong khi đó, độ bền của đa số các hợp kim nhôm lại giảm xuống đột ngột ngay cả ở 300 độ C.

Titan là một kim loại rất cứng: nó cứng hơn nhôm và đồng rất nhiều, thậm chí còn cứng hơn cả sắt. Giới hạn chảy của một kim loại càng cao thì các chi tiết làm bằng kim loại ấy chịu đựng tải trọng sử dụng càng tốt và giữ nguyên được hình dạng và kích thước của mình càng lâu. Giới hạn chảy của titan cao gấp năm lần so với nhôm và gần gấp ba lần so với sắt.

Không có gì đáng ngạc nhiên khi một câu hỏi được đặt ra cho các công trình sư hàng không là nên giao phó việc khắc phục chướng ngại âm thanh cho kim loại nào, thì họ đã chọn ngay titan. Ngay từ những năm 60, trên báo chí nước ngoài đã xuất hiện những dòng tin nói về việc Mỹ đã chế tạo máy bay phản lực siêu âm "Chim đen" đạt tới tốc độ hơn 3.200 kilomet trong một giờ. Thân của máy bay này được làm bằng titan. Kể từ đó, chỗ đứng của titan trong ngành chế tạo máy bay đã được củng cố rõ rệt: các bộ phận bên ngoài của máy bay (khoang động cơ, cách phụ, bánh lái) cùng nhiều cụm máy và chi tiết - từ động cơ cho đến các đỉnh ốc - đều được làm bằng các hợp kim của titan. Nhờ có titan nên các máy bay trở nên nhẹ hơn, nghĩa là trọng tải của chúng tăng lên. Chẳng hạn, chỉ riêng việc thay thế các bulông thép của động cơ bằng bulông titan mà trong một loại máy bay khu trục, khối lượng

của động cơ giảm đi gần một trăm kilogram. Theo dự tính của các chuyên gia thì trong những năm sắp tới, tỉ lệ các kết cấu bằng titan và bằng các hợp kim titan trong những loại máy bay có tốc độ gấp 2 - 3 lần tốc độ âm thanh sẽ lên đến 60 - 90 %.

Nếu không có kim loại này thì kỹ thuật vũ trụ sẽ không làm nên công chuyện gì. Đặc biệt, những thùng titan để chứa oxi lỏng và hiđro lỏng đã tỏ rõ những tính năng sử dụng tuyệt vời: ở nhiệt độ cực thấp, titan vẫn không bị phá hủy như đa số các kim loại khác, mà ngược lại, còn trở nên bền vững hơn. Có lẽ titan sẽ là vật liệu kết cấu chủ yếu của các hạng mục công trình được lắp ráp trực tiếp trong vũ trụ. Các thí nghiệm do các nhà du hành vũ trụ Xô - viết Gheorghi Sônin và Valeri Cubaxốp tiến hành hồi năm 1969 đã cho thấy rằng, trong những điều kiện của chân không vũ trụ, kim loại này dễ hàn và dễ cắt.

Không phải chỉ riêng các công trình sư về thiết bị vũ trụ mới kính nể titan. Chẳng hạn, các kỹ sư Cộng hòa dân chủ Đức đã sử dụng lớp mạ bằng titan để tăng độ bền cho các chi tiết đồng hồ đeo tay: một lớp titan cực mỏng, chỉ 0,2 micron, đã nâng cao tuổi thọ của cơ cấu đồng hồ lên vài lần và còn làm tăng cả độ chính xác nữa. Nhật Bản đã chế tạo một loại máy ảnh chuyên dùng cho các phóng viên thể thao; nó cho phép chụp được những tấm ảnh với thời gian phơi sáng là 1/4000 giây: sở dĩ đạt được như vậy là nhờ có hợp kim titan để làm cửa rèm bắt ảnh. Khung xe đạp làm bằng titan chỉ nặng hơn 1 kilogram còn cả chiếc xe đạp thì nặng chưa đến 7 kilogram. Những chiếc xe đạp nhẹ bồng này rất được các nhà thể thao ưa chuộng. Những người đua thuyền siêu hạng cũng sẵn sàng thay những chiếc thuyền thoi cũ bằng những thuyền thoi mới làm bằng sợi than và các hợp kim titan: chiếc thuyền mái tám chèo như vậy nhẹ hơn so với chiếc thuyền trước đây ít nhất là 20 kilogram.

Titan cũng làm cho các nhà hóa học phải chú ý đến mình. Tại một nhà máy, người ta đã làm một thí nghiệm như sau. Họ chế tạo ba máy bơm bằng gang, bằng thép không gỉ và bằng titan để bơm các chất lỏng có tính ăn mòn cao. Chiếc thứ nhất đã “bị ăn” sau ba ngày đêm, chiếc thứ hai chịu được mười ngày, còn chiếc thứ

ba (bằng titan) thì sau nửa năm làm việc không nghỉ vẫn nguyên vẹn, không bị hư hại gì.

Mặc dầu titan vẫn còn khá đắt, nhưng trong nhiều trường hợp, dùng nó để thay thế các vật liệu rẻ tiền hơn thì vẫn có lợi về mặt kinh tế. Chẳng hạn, thân thùng phản ứng của một thiết bị hóa học nếu làm bằng titan thì đắt gấp bốn lần so với làm bằng thép không gỉ. Nhưng thùng phản ứng bằng thép chỉ dùng được sáu tháng, còn thùng bằng titan thì dùng được mười năm. Ngoài ra, hãy cộng thêm những chi phí cho việc thay thùng thép thường kỳ và những thiệt hại do sự ngưng trệ thiết bị thì sẽ thấy rõ ràng, mặc dầu nghe có vẻ như nghịch lý, rằng titan đắt tiền vẫn rẻ hơn thép rẻ tiền.

Tại cuộc triển lãm về sử dụng titan trong công nghiệp được tổ chức mấy năm trước đây ở London đã trưng bày rất nhiều loại thiết bị làm bằng titan để trang bị cho các nhà máy hóa chất. Các ống phun làm bằng titan sau khi làm việc hơn hai tháng trong môi trường khí sunfuro nóng vẫn có thể tiếp tục làm việc thêm nữa, dường như trong chúng chưa hề xảy ra chuyện gì cả; còn các ống phun bằng thép không gỉ thì bị hỏng ngay sau vài giờ làm việc. Titan được sử dụng rất có hiệu quả để chế tạo các chi tiết làm việc trong môi trường khí clo, hơi axit sunfuric hoặc nitric và các hóa chất ăn mòn khác. Một số xí nghiệp đã sắm cả những ống thông gió đồ sộ bằng kim loại này, cao đến 120 mét. Tất nhiên, cái ống như vậy là đắt tiền, nhưng sau đó, nó đứng vững hàng trăm năm ròng mà không cần sửa chữa gì cả - tất cả mọi chi phí sẽ được bù lại một cách dư thừa.

Titan được sử dụng rộng rãi để sản xuất các loại hợp kim cứng dùng làm dụng cụ cắt gọt. Chỉ một lớp phủ cực mỏng bằng titan cacbua cũng đủ nâng cao hẳn những tính năng cắt gọt của dụng cụ, làm cho chất lượng bề mặt của sản phẩm được gia công trở nên tốt hơn.

Các dụng cụ phẫu thuật tuyệt vời làm bằng các hợp kim titan rất được ca ngợi. Bác sĩ Liên Xô Iuri Xenkevich - người tham gia đoàn thám hiểm quốc tế dưới sự lãnh đạo của nhà du lịch nổi

tiếng Tur Heyerdahl người Na Uy, đã mang theo trong chuyến vượt biển rất dài ngày trên chiếc bè “Ra” bằng cỏ giấy một bộ dụng cụ phẫu thuật bằng titan - nó vừa nhẹ vừa bền vừa chống được ăn mòn.

Trong những năm 60, các nhà bác học đã chế tạo được một thứ hợp kim kỳ lạ gồm niken và titan, gọi là nitinon. Nó có một tính chất khác thường là “nhớ” được quá khứ của mình, hay nói một cách chính xác hơn, nó lấy lại được hình dạng ban đầu của mình sau khi bị biến dạng do gia công (điều này sẽ được kể tỉ mỉ trong mục “con quỷ đồng” viết về niken).

Hồi đầu thế kỷ XX, trong các nhà luyện kim nổi lên một ý kiến cho rằng, titan là một tạp chất có hại đối với sắt. Phải qua nhiều năm mới chứng minh được tính mơ hồ của cách nhìn nhận đó. Ngày nay, luyện kim là một trong những ngành tiêu thụ titan nhiều nhất. Có thể kể ra hàng trăm nhãn thép và hợp kim có chứa nguyên tố này với một lượng nào đó. Titan được pha thêm vào thép không gỉ để ngăn chặn sự ăn mòn sâu vào các tinh thể. Trong các hợp kim chịu nóng có hàm lượng crom cao, titan làm giảm độ lớn của các hạt, làm cho các hợp kim có cấu trúc tinh thể mịn hạt và đồng nhất. Trong các hợp kim chịu nóng khác, titan dùng làm nguyên tố tăng độ bền.

Ái lực lớn của titan đối với oxi (chúng ta còn trở lại vấn đề này) cho phép sử dụng nó để khử oxi cho thép. So với silic là một trong những chất khử oxi chủ yếu, thì khả năng khử oxi của titan cao hơn khoảng mười lần. Titan cũng có vai trò như vậy đối với nitơ. Việc khử hết các chất khí cho thép góp phần nâng cao các tính chất cơ học và tăng độ bền ăn mòn của thép.

Một trong những tính chất tuyệt vời của titan là khả năng chống ăn mòn - kẻ thù độc ác nhất của các kim loại, rất cao. Trên bề mặt một tấm titan ngâm trong nước biển sau mười năm vẫn không hề thấy một dấu vết han gỉ nào (sau thời gian ấy, nếu một tấm sắt thì họa may chỉ còn dấu vết của nó trong trí nhớ mà thôi). Nhưng đâu phải chỉ chục năm mà thôi: các phép tính đã cho thấy rằng, nếu thí nghiệm này được bắt đầu từ một ngàn năm về trước,

chẳng hạn, từ khi nước Nga chính thức nhận chính giáo Cơ Đốc làm quốc giáo (vào năm 988 - 989), thì đến nay, lớp ăn mòn chỉ có thể “găm” sâu vào tấm titan vền vền có 0,02 milimet. Vì vậy, thật là dễ hiểu khi các nhà đóng tàu biển, xây dựng thủy lợi, thiết kế khí cụ lặn sâu đều bày tỏ thiện cảm với titan chẳng kém gì các công trình sư hàng không và các nhà hóa học. Hãng “General Electric” ở Mỹ dự định xây dựng một đồ án xây dựng các trạm nghiên cứu ngầm dưới biển có người điều khiển. Các trạm này có thể đặt ở độ sâu 3.700 mét. Trong các đồ án này, các hợp kim titan đóng một vai trò quan trọng.

Chính vì titan có độ bền ăn mòn cao nên những người sáng tạo đài tưởng niệm để mãi mãi ghi nhớ việc con người chinh phục không gian vũ trụ đã chọn đích danh kim loại này làm vật liệu ốp ngoài. Trong khoảng những năm đó, người ta còn dự định sử dụng titan vào một công trình đồ sộ nữa. Tại cuộc thi chọn các đồ án xây dựng đài kỷ niệm 100 năm ngày thành lập hội viễn thông quốc tế do UNESCO tổ chức, đồ án của các kiến trúc sư Xô - viết đã đoạt giải nhất (trong số 213 đồ án được trình bày). Đài kỷ niệm dự kiến đặt tại Quảng trường Các dân tộc ở Giơnevơ sẽ là hai vỏ sò bằng bê tông cao 10,5 mét được ốp bằng những tấm titan nhẵn bóng. Đi dọc theo một con đường nhỏ giữa hai vỏ sò này, người ta sẽ nghe được giọng nói, tiếng bước chân của mình, tiếng ồn ào của thành phố, sẽ thấy các hình ảnh của mình ở tâm các vòng tròn mất hút dần vào khoảng xa vô tận. Đồ án này cho đến nay vẫn chưa được thực hiện, nhưng một đài kỷ niệm khác kiểu tháp nhọn của tác giả Liên Xô cũng làm bằng titan hiện đang tô điểm cho công viên Cung các dân tộc ở Giơnevơ. Đó là một đài kỷ niệm cao 28 mét, tượng trưng cho lòng khát khao của con người muốn vươn tới những tầm xa vũ trụ và những thành tựu đã đạt được trên con đường đó. Năm 1971, Liên Xô đã chuyển công trình này làm quà tặng cho Liên hợp quốc.

Năm 1980, tượng kỷ niệm Iuri Gagarin đã được dựng lên ở Maxcova. Thân hình cao 12 mét của nhà du hành vũ trụ đầu tiên trên trái đất đặt trên đỉnh cột cao vút, mà cũng là mô hình con tàu vũ trụ “Phương Đông” đã hoàn thành chuyến bay lịch sử, đều được

làm bằng titan. Không thể hình dung nổi toàn cảnh Leningrat nếu không có hai ngọn tháp lầu chuông nổi tiếng ở Bản doanh hải quân và ở Pháo đài Petropaplopơ. Hiện nay, một ngọn tháp lầu chuông thứ ba được đặt lên tòa nhà của bến cảng lớn nhất Liên Xô trên đảo Vasilliepxki. Ngọn tháp lầu chuông mới trang điểm cho hải cảng Panmira phương bắc (Panmira là một thành phố cổ ở đông bắc Xyri, vốn là trung tâm buôn bán và thủ công nghiệp rất phồn thịnh vào khoảng thế kỷ I - III. Trong văn chương Nga, người ta thường ví Leningrat là Panmira phương bắc -N. D.) này cũng được làm bằng titan - thứ vật liệu mà các kiến trúc sư, các nhà điêu khắc và xây dựng đều ưa chuộng.

Nếu như người Hy Lạp cổ xưa mà biết đến titan thì rất có thể họ đã sử dụng nó làm vật liệu để xây dựng những tòa nhà của thành Acropôn ở Aten. Nhưng tiếc thay, các nhà kiến trúc thời xưa không có thứ “vật liệu vĩnh cửu” này. Những công trình sáng tạo tuyệt vời của họ đã phải chịu tác động hủy diệt của hàng bao thế kỷ. Thời gian đã tàn nhẫn phá hoại những di tích của nền văn hóa Hy Lạp. Đến đầu thế kỷ XX này, người ta thấy rằng, thành Acropôn ngày một điêu tàn ấy phải được sửa chữa. Thế là các bộ phận riêng rẽ của tòa nhà đã được chằng chống bằng những khung thép. Song chỉ được mấy năm, lớp gỉ đã gặm mòn kim loại, nhiều phiến đá hoa cương đã bị sụp xuống và nứt nẻ. Để cứu Acropôn khỏi bị hư hại, người ta đã quyết định thay các khung thép bằng các khung titan để khỏi bị ăn mòn.

Tính không nhiễm từ của titan là một đặc tính quan trọng của nó: ngay cả những từ trường mạnh cũng không thể tác động đến titan. Trong nhiều trường hợp, “miễn dịch kháng từ” như vậy rất có ích. Chẳng hạn những người tham gia đoàn thám hiểm bắc cực của báo “nước Nga Xô - viết” hồi năm 1983 đã đem theo chiếc từ kế duy nhất của họ ở trên chiếc xe trượt không nhiễm từ làm bằng titan. Đoàn thám hiểm này đã dùng xe trượt do chó kéo để vượt hơn chục ngàn kilomet dọc theo bờ bắc băng dương.

Như vậy, titan là một kim loại may mắn có những tính chất quý báu. Không phải ngẫu nhiên mà nhà luyện kim nổi tiếng của Liên Xô, viện sĩ I. P. Bardin đã phấn đấu để phát triển cho kỳ được

kỹ thuật luyện titan ở Liên Xô. Ông đã viết: “Ngày nay, nói đến kim loại không có nghĩa chỉ là gang và thép... Đó còn là titan - một đối thủ trẻ của sắt, hơn hẳn sắt về tất cả các đặc điểm “tính cách” của mình - vừa nhẹ, vừa bền, vừa chịu nhiệt, vừa chống ăn mòn”. Vậy thì tại sao cho đến nay, titan vẫn chưa được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp như thép hoặc nhôm chẳng hạn?

Giá cao - đó chính là điều đã kìm hãm việc sử dụng titan ở một chừng mực nào đó. Nói cho đúng thì “khuyết điểm” này không phải là bẩm sinh, mà chỉ là do quá khó khăn trong việc tách titan ra khỏi quặng. Nếu lấy giá thành tương đối của titan trong tinh quặng làm đơn vị, thì sau một quãng đường công nghệ dài và phức tạp mà titan phải vượt qua trong quá trình biến ra thành phẩm là lá mỏng, giá thành của nó tăng lên hàng trăm lần. Nhưng đó là một điều bất hạnh có thể cứu vãn được: công nghệ sản xuất kim loại mới này đang được hoàn thiện không ngừng, và không phải quá lâu nữa, sẽ đến lúc nó cũng rẻ như nhôm - thứ kim loại mà mới hồi cuối thế kỷ trước còn đắt như các kim loại quý hiếm. Rồi đây trong tủ kính của các cửa hàng có thể sẽ gặp những bộ dụng cụ ăn uống và làm bếp bằng titan và bằng các hợp kim của nó - titan sẽ “đi vào quần chúng”.

Cho đến rất gần đây (và hiện giờ đôi khi vẫn thế) người ta vẫn liệt titan vào hàng các kim loại hiếm mà hoàn toàn không có căn cứ. Thực ra thì trong thiên nhiên, các nguyên tố hay gặp hơn titan cũng chẳng nhiều lắm. Lượng titan có trong vỏ trái đất còn cao gấp mấy lần so với trữ lượng các kim loại như đồng, kẽm, chì, vàng, bạc, platin, crom, vonfram, thủy ngân, molipđen, bitmut, antimon, niken, thiếc cộng lại. Thế mà hiếm ư?

Tuy nhiên, về mặt nào đó thì thuật ngữ “hiếm” cũng có một mối quan hệ nào đó với Titan: chính là hiếm có thứ đất đá không chứa nguyên tố này với một hàm lượng nào đó. Người ta đã biết khoảng 70 khoáng vật của titan mà trong đó nó ở dạng oxit hoặc các muối của axit titaníc. Trong số đó, inmenit (mà trước đây gọi là menacanit), rutin, peropsit và sfen là có ý nghĩa thực tiễn lớn nhất. “Phe nhóm” các khoáng vật chứa titan ngày càng mở rộng. Tại vùng đồi nguyên Lovozero trên bán đảo Cola, các nhà địa chất

đã tìm thấy một thứ đá (nói chính xác hơn là một hạt cát vì nó chỉ cân nặng vài phần mười gam) mà trước đây chưa biết và đặt tên cho nó là natisit, bởi vì các thành phần chủ yếu của nó là natri, titan và silic. Ở phía bắc vùng cận Baican người ta đã tìm thấy một tinh thể tí hon của một khoáng vật mới chứa titan. Để tôn vinh nhà vật lý học Xô viết xuất sắc - viện sĩ L. Đ. Landau, khoáng vật cực kỳ hiếm này được gọi là landaunit.

Trên trái đất có khoảng chừng hơn 150 mỏ titan lớn, gồm các mỏ quặng và các mỏ sa khoáng. Nhưng dù trái đất có giàu khoáng sản đến đâu đi chăng nữa, thì sớm hay muộn rồi các kho tàng dưới đất cũng sẽ đến ngày cạn kiệt. Bởi vậy, các nhà bác học và các nhà văn viễn tưởng thường hay hướng về đáy đại dương và vào vũ trụ xa xôi. Một trong những nhân vật chính trong cuốn tiểu thuyết khoa học viễn tưởng “tinh vân tiên nữ” của I. A. Epremôp - nhà cổ sinh vật học kiêm nhà văn Xô viết nổi tiếng, tên là Đar Vater, làm việc tại một xí nghiệp mỏ titan dưới nước, gần bờ biển Nam Mỹ. Đây là cảnh tượng hiện ra trước mắt nhân vật khi anh ta đến đây để bắt tay vào công việc: “Xa xa ngoài biển hiện lên một dải cát nhân tạo mà ở phần cuối của nó có một ngọn tháp bị sóng nước bao quanh. Ngọn tháp này đứng ở rìa sườn lục địa, cắm dốc xuống đại dương đến độ sâu khoảng một kilomet. Dưới tháp này, một giếng mỏ lớn đi thẳng xuống đất, có dạng một cái ống xi măng rất dày để chống lại áp lực của nước sâu. Ở đáy biển, ống này chọc đúng vào đỉnh một quả núi ngầm hầu như hoàn toàn bằng rutin (titan oxit) nguyên chất và luồng nước đục ngầu pha lẫn các chất khoáng phé thải lan tỏa ra xung quanh được đưa lên mặt đất”.

Ngay từ trước khi con tàu vũ trụ “Apollo” của Mỹ và các trạm tự động “Mặt trăng” của Liên Xô đưa được các mẫu đất đá trên mặt trăng về trái đất, một số nhà bác học đã nêu lên giả thuyết rằng, đất đá trên mặt trăng chứa khá nhiều titan. Hiện nay, giả thuyết của ngày hôm qua đã trở thành sự thực được xác minh bằng thực nghiệm. Có thể trong tương lai không xa, biết đâu báo chí sẽ đưa tin xí nghiệp mỏ titan đầu tiên trên mặt trăng bắt đầu hoạt động ở một nơi nào đó trong vùng biển Bình Yên hoặc trong vùng đại dương Bão Táp.

Các nhà du hành vũ trụ Xô viết Piôt Climuc và Valentin Lêbêđep (đoàn phi hành trên con tàu vũ trụ “Liên hợp - 13”) đã đưa về trái đất những số liệu thú vị. Họ đã thu nhận được ảnh phổ tử ngoại của một trong những tinh vân hành tinh mà các nhà thiên văn học luôn luôn quan tâm đến. Tinh vân điển hình là một thành tạo dạng khí với một ngôi sao nóng ở trung tâm. Bởi vì các thiên thể này ở rất xa hành tinh của chúng ta nên thông tin về chúng hết sức nghèo nàn. Sau nhiều năm nghiên cứu các tinh vân hành tinh mới chỉ phát hiện được 17 nguyên tố hóa học, hơn nữa, trong suốt một phần tư thế kỷ qua không hề nhận được tin tức gì về điều này từ vũ trụ xa thẳm. Và thế là các khí cụ trên con tàu “Liên hợp - 13” đã xác định chắc chắn rằng, ở một tinh vân hành tinh còn có hai nguyên tố nữa là nhôm và titan.

Như vậy, cả hành tinh của chúng ta, cả những “người bạn đường” gần gũi nhất của nó và cả các thiên thể khác đều không có lý do gì để “kêu ca” là không có titan. Song còn phải tách nó ra khỏi quặng và đưa nó vào trạng thái mà có thể sử dụng được trong kỹ thuật hiện đại. Nhiệm vụ này thật không dễ dàng.

Vấn đề là ở chỗ hợp chất của titan với oxi (mà nguyên tố này lại thường gặp trong thiên nhiên ở dạng hợp chất như vậy) là một trong những hợp chất bền vững nhất trong hóa học. Dù là dòng điện hay nhiệt độ cao đều không thể tách titan ra khỏi vòng tay của oxi. Điều đó đã bắt buộc các nhà bác học phải tìm kiếm những con đường gián tiếp để điều chế titan ở dạng tự do. Năm 1940, nhà bác học người Mỹ là Kron đã đề xuất cái gọi là phương pháp nhiệt magie để sản xuất titan với quy mô công nghiệp. Thực chất của phương pháp này như sau. Đầu tiên, dùng clo và cacbon để chuyển titan oxit thành titan tetraclorea. Xử trí với clo (bây giờ nó chiếm vị trí của oxi) thì dễ hơn nhiều. Một nguyên tố chẳng hạn như magie hoàn toàn có thể giải quyết được nhiệm vụ này. Do phản ứng giữa titan tetraclorea và magie, một khối bột xốp gồm titan, magie và magie clorua được tạo thành. Đem nấu lại trong chân không hoặc trong môi trường khí trơ (để cho oxi và nitơ của không khí không lọt được vào kim loại), khối bột xốp này sẽ biến thành titan đặc sít tinh khiết. Để thu được titan đặc biệt tinh khiết,

người ta sử dụng phương pháp iodua do các nhà bác học quen biết của chúng ta là Van Aken và Đơ Bua đề xuất.

Làm cho titan trở nên rẻ hơn - nhiệm vụ này đang được các viện nghiên cứu hóa học chuyên ngành giải quyết. Số viện như thế ngày một tăng lên. Ở Cleveland (nước Mỹ) cách đây không lâu đã thành lập một viện mới chuyên nghiên cứu các kim loại nhẹ. Một điều thú vị là tại buổi lễ khánh thành, dải băng truyền thống căng ở cổng vào viện được làm bằng... titan. Để cắt dải băng này, ông thị trưởng thành phố đã buộc phải dùng đèn xì và kính bảo hiểm thay cho kéo.

Trong thời đại chúng ta, hàng ngàn nhà bác học đang chú ý đến titan. Tại rất nhiều phòng thí nghiệm, các mẫu kim loại này hàng ngày phải chịu đựng những “cực hình” tàn khốc: người ta kéo đứt thành từng mảnh, bẻ queo, nấu trong các axit và các chất kiềm, nung đỏ, làm lạnh đến nhiệt độ cực thấp, đặt vào đó những tải trọng rất lớn, rồi dòng điện cao tần và siêu âm.

Và titan đang tiết lộ với con người những điều bí mật của mình...

V

“VITAMIN V”

“Nếu không có vanadi thì sẽ không có cái ô tô của tôi”. Đó là lời của vua ô tô Henri Ford (Henri Ford). Năm 1905, ông ta đã có mặt tại một cuộc đua ô tô lớn. Giống như tại nhiều cuộc đua tương tự, ở đây cũng không tránh khỏi tai nạn. Sau một thời gian, Ford đã đến nơi xảy ra tâm thảm kịch và đã nhặt được ở đây một mảnh vỡ của một chi tiết thuộc chiếc ô tô của Pháp - một trong hai chiếc ô tô đâm nhau. Đó là một đoạn của chiếc cần xupap. Dù chỉ là một chi tiết bình thường nhưng vì đang bị thu hút vào những vấn đề này nên Ford để ý đến kích thước không lớn của nó và đã quyết định đưa mẫu kim loại này ra thử nghiệm. Quả nhiên linh tính không đánh lừa Ford: loại thép này tỏ ra rất cứng và rất bền. Tại phòng thí nghiệm tiến hành phân tích hóa học mảnh vỡ được gửi đến, người ta đã cho biết là loại thép này chứa vanadi.

Ý đồ sử dụng rộng rãi loại thép như vậy vào việc sản xuất ô tô đã hoàn toàn chi phối Ford. Chả phải nói: nếu thực hiện được ý đồ này thì ô tô sẽ trở nên nhẹ hơn; điều đó cho phép có thể tiết kiệm được nhiều kim loại, và có thể ô tô có thể được bán với giá rẻ hơn. Nghĩa là số người mua sẽ tăng lên rõ rệt, như vậy, lợi nhuận của Ford sẽ tăng lên. Thế là Ford liền bắt tay vào việc thực hiện ý đồ của mình. Ông đã phải vượt qua biết bao khó khăn trước khi đạt được mục đích. Mấy năm sau cuộc đua ô tô mà vô tình đã đóng vai trò không kém phần quan trọng trong lịch sử ngành chế tạo ô tô, bộ thương mại và công nghiệp Pháp đã tiến hành thử nghiệm các chi tiết riêng rẽ của chiếc ô tô Ford loại mới và thấy rõ rằng, thép của Mỹ vượt hẳn thép của Pháp về nhiều chỉ tiêu.

Vậy thì vanadi - kẻ đã thực hiện một cuộc cách mạng thực sự trong công nghiệp ô tô là cái gì vậy? Và đây, nhà hóa học Thụy Điển nổi tiếng là Becxêliut đã mô tả lịch sử phát hiện ra vanadi như sau: “Ngày xưa có vị nữ thần Vanadis xinh đẹp tuyệt vời và được mọi người yêu mến sống ở phương Bắc xa xôi. Một hôm, có một người nào đó đến gõ cửa nhà nàng. Nữ thần ngồi thoải mái trên chiếc ghế bành và thoáng nghĩ: “Cứ để cho người ta gõ cửa lần nữa”. Nhưng rồi tiếng gõ cửa đã ngừng hẳn và người kia đã đi khỏi. Nàng băn khoăn tự hỏi: vị khách khiêm tốn và rụt rè ấy là ai vậy? Nữ thần mở cửa sổ và nhìn ra đường. Một chàng Vuêlê nào đó đang vội vã rời khỏi lâu đài của nàng.

Mấy ngày sau, nàng lại nghe thấy tiếng ai đó gõ vào cửa nhà nàng, nhưng lần này tiếng gõ dồn dập kéo dài cho đến khi nàng đứng dậy và đi ra mở cửa. Trước mặt nàng là chàng trai khôi ngô tuấn tú Ninx Xepxtơrôm. Thế rồi liền ngay sau đó, họ đã yêu nhau và sinh ra một người con trai, đặt tên là Vanadi. Đó cũng là tên của thứ kim loại mới do nhà vật lý kiêm hóa học Thụy Điển Ninx Xepxtơrôm phát hiện ra vào năm 1830”.

Trong câu chuyện này có một điểm chưa được chính xác. Người đầu tiên gõ cửa phòng nữ thần Vanadis không phải là nhà hóa học Đức Fridric Vuêlê (Frederich Wohler), mà là nhà hóa học kiêm hóa vật học người Mêxicô, tên là Andret Manuen Đen Riô (Andres Manuel Del Rio). Trước Vuêlê khá lâu, vào năm 1801, khi nghiên cứu quặng chì nâu của Mêxicô, Đen Riô đã phát hiện ra rằng, trong quặng ấy có một thứ kim loại mới mà thời bấy giờ chưa ai biết đến. Các hợp chất của kim loại này mang những màu sắc rất khác nhau, vì vậy mà nhà bác học này đã gọi nó là “panchromium”, nghĩa là “phiếm sắc”, và về sau, ông đã đổi tên nó thành “erythronium”, có nghĩa là “đỏ”.

Tuy nhiên, Đen Riô đã không thể xác nhận được sự phát hiện của mình. Hơn nữa, năm 1802, ông đã đi đến một kết luận sai lầm rằng, nguyên tố mới này chính là crom vừa được phát hiện trước đó không lâu. Còn Vuêlê cũng nghiên cứu quặng chì Mêxicô ấy và đã gần đi đến thành công, nhưng khí hiđro florua... đã cản trở ông. Giữa lúc đang say mê làm việc thì nhà bác học bị ngộ độc do khí

này nên đành phải nằm nghỉ trên giường mất vài tháng. Sau khi bình phục, Vuêlê đã không trở lại ngay với những thí nghiệm về quặng chì. Chính điều đó là lý do khiến Becxêliut trách ông là quá nhút nhát khi gõ cửa nhà nữ thần Vanadis.

Và khi Vuêlê ốm thì cũng chính là lúc vanadi ra đời lần thứ hai. Lần này một học trò của Becxêliut là nhà bác học Thụy Điển Ninx Gabrien Xepxtơrôm (Nils Gabriel Sefstrom) đã đứng bên nôi của chú bé mới sinh. Thời bấy giờ, ngành luyện kim Thụy Điển đã bắt đầu phát triển. Các nhà máy đã mọc lên khắp mọi miền trong nước. Và người ta nhận thấy rằng, sắt thép luyện từ một số mỏ thì giòn, trong khi đó, từ quặng của những mỏ khác thì lại rất dẻo. Tại sao có những sự khác biệt như vậy? Xepxtơrôm đã quyết định tìm lời giải đáp cho câu hỏi này.

Khi nghiên cứu thành phần hóa học của một số quặng mà từ đó luyện được thép có chất lượng cao, sau nhiều lần thí nghiệm kéo dài, nhà bác học đã chứng minh được rằng, các quặng này chứa một nguyên tố mới, mà đó chính là nguyên tố mà lúc sinh thời, Đen Riô đã phát hiện ra và lầm tưởng đó là crom. Theo lời khuyên của Becxêliut, người ta gọi kim loại mới này là vanadin và về sau đổi thành vanadi.

Cả Đen Riô và Vuêlê đều không được công nhận là “cha đỡ đầu” của nguyên tố mới, mặc dầu họ đã đi đến gần phát minh, chỉ cách có vài bước. Sau thành công của Xepxtơrôm, Vuêlê đã viết thư cho một người bạn của mình: “Tôi quả là một con lừa thực sự, vì tôi đã bỏ qua nguyên tố mới trong quặng chì, và Becxêliut đã nói đúng khi ông cười, có phần mỉa mai việc tôi đã gõ cửa nhà nữ thần Vanadis nhưng không gặp được nàng vì gõ khế và thiếu kiên nhẫn”.

Trong suốt nhiều năm ròng, không một ai may mắn tách được vanadi ở dạng tinh khiết. Mãi đến năm 1869, nhà hóa học người Anh là Henri Rôxco (Henry Roscoe) mới điều chế được vanadi ở dạng kim loại tinh khiết. Tuy vậy, nó chỉ có thể được coi là tinh khiết đối với thời bấy giờ mà thôi, vì còn chứa tới 4% tạp chất. Mà thực ra ngay cả tạp chất không nhiều cũng làm cho tính

chất của nguyên tố này thay đổi rất rõ rệt. Vanadi nguyên chất là một thứ kim loại màu xám bạc, có độ dẻo cao, nghĩa là có thể rèn được. Lượng tạp chất dù rất nhỏ, không đáng kể, đặc biệt là nitơ, oxi, hiđro, cũng làm cho kim loại này trở nên cứng và giòn, nên rất khó gia công.

Một thời gian dài người ta không thể điều chế được vanadi tinh khiết do tính hoạt động mạnh khác thường của nó ở nhiệt độ cao: không chọn được thứ vật liệu làm nồi nung mà không bị hòa tan trong vanadi và không làm biến nó khi nấu chảy. Lúc bấy giờ, các nhà bác học đã đi theo con đường khác: họ đã hoàn thiện phương pháp điện phân để tinh luyện vanadi đến độ tinh khiết 99,99 %. Tất nhiên, 4% và 0,01% là một sự khác biệt rất lớn.

Suốt hàng chục năm, vanadi không được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp. Chẳng hạn hồi đầu thế kỷ của chúng ta, mỗi năm trên thế giới chỉ sản xuất vài tấn vanadi. Đúng là giá của nó hồi đó cao quá sức tưởng tượng: mỗi kilogam giá năm mươi ngàn rúp vàng (giá trị một rúp vàng thời bấy giờ là 0,774235 gam vàng nguyên chất. Như vậy, giá một kilogam vanadi lúc bấy giờ là gần 39 kilogam vàng! (N. D.)).

Cũng dễ hiểu là vì sao vanadi được sản xuất ít ỏi như vậy, và giá của nó đắt khủng khiếp đến thế. Mặc dầu vỏ trái đất chứa không ít vanadi (nhiều hơn bạc khoảng một ngàn lần) nhưng cực kỳ hiếm thấy những điểm tích tụ của nó trên mặt đất. Chính vì vậy nên vanadi được xếp vào hàng các kim loại hiếm. Quặng chứa 1 % vanadi được coi là cực kỳ giàu; ngay cả những quặng chỉ chứa 0,1 % nguyên tố quý và hiếm này cũng được khai thác và chế biến theo quy mô công nghiệp.

Một trong những mỏ vanadi lớn nhất thế giới nằm ở vùng núi Pêru, trên độ cao 4700 mét so với mặt nước biển. Tại đây, ở những nơi xa tít tận chân mây, từ nhiều năm nay người ta đã khai thác khoáng vật patronit giàu vanadi mà trên trái đất không hề gặp lại ở một nơi nào khác nữa. Cách đây chưa lâu lắm ở bờ bắc biển Caxpi, trên bán đảo Buzatri, đã bắt đầu khai thác dầu mỏ có hàm lượng vanadi cao theo phương thức công nghiệp. Nhiệm vụ

của các nhà địa chất là phải hoàn thiện công nghệ tách nguyên tố quý báu này từ “quặng” dầu mỏ một cách có hiệu quả.

Một điều đáng chú ý là trong các thiên thạch rơi xuống trái đất, hàm lượng vanadi lớn gấp hai - ba lần so với trong vỏ trái đất. Trong quang phổ của mặt trời có thể dễ dàng tìm thấy những vạch đặc trưng cho các nguyên tử vanadi; điều đó chứng tỏ rằng, mặt trời cũng rất giàu nguyên tố này và còn giàu hơn cả hành tinh chúng ta. Có thể đến một lúc nào đó, việc đưa các chuyến quặng giàu vanadi, từ sao Hỏa hoặc sao Kim chẳng hạn, đến nhà máy luyện kim sẽ được coi như một công việc vận chuyển bình thường, còn bây giờ thì con người trên trái đất vẫn phải trông cậy vào dự trữ của chính mình mà thôi.

Cái khó của việc lấy vanadi ra khỏi quặng cũng chính là nguyên nhân khiến cho kim loại này trong một thời gian lâu đến thế không thể tìm được việc làm cho mình. Tuy nhiên, sự phát triển như vũ bão của kỹ thuật đã nhanh chóng mở rộng cửa để đón vanadi vào thế giới công nghiệp. Nguyên tố này có khả năng truyền cho thép những tính chất rất quý; điều đó đã quyết định số phận của nó - vanadi bắt đầu đóng vai trò “vitamin” đối với thép.

Chỉ cần pha thêm một lượng vanadi rất ít (vài phần trăm), thế là thép liền có cấu trúc mịn hạt, có độ bền cao và độ đàn hồi lớn. Loại thép như vậy “có tài” chịu đựng va đập và lực uốn, bền bỉ chống lại được sự mài mòn và chống được sự đứt gãy rất tốt. Mà chính các tính chất này lại hết sức cần thiết cho các chi tiết ô tô. Bởi vậy, các cụm máy và các chi tiết quan trọng của ô tô như động cơ, lò xo xupap, nhíp, trục quay, trục bánh xe, bánh răng v. v... đều được chế tạo bằng thép vanadi không mồi. Cũng vì thế mà Henri Ford đã đánh giá vai trò của vanadi cao như vậy. Và cũng không phải ngẫu nhiên mà viện sĩ A. E. Ferxman đã nói về nguyên tố này: “.. huyền diệu thay những sức mạnh mà nó truyền cho sắt và thép bằng cách trang bị cho sắt và thép độ cứng và độ bền, độ dẻo và độ dai, tính không bị phá hủy rất cần thiết cho trục ô tô”.

Trong những năm chiến tranh thế giới thứ nhất, máy bay do các kỹ sư Pháp chế tạo đã gây nên được sự chấn động thật sự. Máy

bay này được trang bị không phải là súng máy như thường thấy, mà là pháo; những khẩu pháo này đã gây nên nỗi kinh hoàng cho các phi công Đức. Nhưng bằng cách nào mà có thể đặt được pháo lên máy bay? Sức chở của những “chiếc giá gỗ” thời bấy giờ rất nhỏ. Thì ra vanadi đã giúp khẩu pháo “trèo lên” máy bay. Những khẩu pháo của không quân pháp được chế tạo bằng thép vanadi. Với khối lượng không lớn lắm, chúng có những tính năng tuyệt vời về độ bền, cho phép đội hỏa lực kinh người vào máy bay Đức.

Tiếp theo đó, người ta bắt đầu dùng thép vanadi để sản xuất mũ cho binh lính. Loại mũ khá nhẹ, làm bằng thép mỏng nhưng bền này đã che chắn chắc chắn cho người chủ của nó khỏi bị đầu đạn và mảnh bắn vào. Vỏ bọc bằng thép cũng rất cần thiết để bảo vệ các pháo thủ khỏi làn đạn súng trường thiện xạ. Nhằm mục đích này, trong những năm đó, ở Sêfin (Sheffield, nước Anh), người ta đã sản xuất loại thép làm vỏ bọc chứa khá nhiều silic và niken. Tiếc thay, khi thử nghiệm thì đầu đạn đã dễ dàng xuyên thủng những lớp vỏ bọc làm bằng loại thép này. Lúc bấy giờ người ta đã quyết định đem ra thử nghiệm loại thép chứa 0,2 % vanadi. Thành công đã vượt qua mọi sự mong đợi: thép này đã vượt qua được cuộc sát hạch về độ bền trong 99 đến 100 trường hợp!

Thế là vanadi đã bắt đầu phục vụ cả việc phòng thủ nữa chứ không phải chỉ phục vụ tấn công mà thôi. Các hãng ở Mỹ, Anh, Pháp đã sẵn sàng sử dụng thép vanadi vào những mục đích khác nhau. Thế mà các nhà luyện kim Đức, vốn luôn luôn được coi là các chuyên gia cỡ lớn về những vấn đề này, đã bày tỏ một quan điểm mà mới nhìn qua thì qua thì hoàn toàn khó hiểu: họ đã tỏ ra rất hoài nghi đối với vanadi trong vai trò nguyên tố điều chất, và trên thực tế, họ đã từ chối sử dụng thép vanadi. Thậm chí, một nhà máy của Đức đã đưa ra kết luận dứt khoát rằng, luyện thép vanadi là một việc chẳng có ý nghĩa gì cả. Điều này có vẻ như là một nghịch lý.

Nhưng ngay sau đó, mọi việc đều sáng tỏ: vì người Đức không có quặng vanadi trong nước nên họ chẳng thích thú gì khi thấy giá vanadi trên thị trường thế giới tăng lên cùng với nhu cầu của kim loại này; do đó, họ cố tìm mọi cách kìm hãm việc sử dụng

thép vanadi. Cũng chính họ đã ráo riết tìm kiếm những nguyên tố có khả năng tác động đến thép như vanadi, song chẳng bao lâu, họ đã biết chắc chắn rằng, không có vanadi thì không xong. Thế là những mưu mô của các “nhà ngoại giao” luyện kim hồng nói xấu thép vanadi đã thất bại, còn việc sản xuất kim loại này thì tiếp tục tăng lên từ năm này sang năm khác.

Chính vanadi đã giúp thép hoàn thành công vụ một cách tốt đẹp trong những điều kiện khắc nghiệt của vùng bắc cực và vùng Xibia: thì ra nếu pha thêm vanadi và nitơ vào thép - dù chỉ vài phần vạn thôi - sẽ làm tăng rõ rệt tính chịu lạnh của loại thép dùng để làm các đường ống dẫn, các loại máy khoan, tháp khoan. Bất kỳ loại thép nào cũng không chịu được giá rét ở phương bắc và đều trở nên giòn như thủy tinh. Còn thép vanadi thì không hề suy yếu gì ngay cả âm 60 độ C.

Ngành hàng không, ngành vận tải đường sắt, kỹ thuật điện, kỹ thuật vô tuyến, công nghiệp quốc phòng... - thật khó kể cho hết mọi lĩnh vực công nghiệp hiện đại mà hiện nay đang sử dụng thép vanadi. Cả gang cũng được hưởng thụ công lao của vanadi, gang vanadi chất lượng cao được dùng để đúc vòng găng, đúc khuôn đúc thép thổi, trục cán, khuôn dập nguội.

Tuy nhiên, vanadi làm việc không chỉ với tư cách là một kim loại - vitamin. Các muối của nguyên tố này - màu xanh, vàng, đỏ, đen, vàng choé (chúng ta hãy nhớ lại cái tên “panchromium” - phẩm sắc, mà đen Rio đã đặt cho kim loại này) đều được sử dụng rất hiệu quả trong việc sản xuất các chất màu và các loại mực đặc biệt, trong công nghiệp thủy tinh và đồ gốm. Nhân tiện nói thêm là chính vanadi đã bắt đầu cuộc đời hoạt động thực tiễn của mình từ nghề sản xuất đồ gốm ngay sau khi được Xepxtơrôm phát hiện ra. Nhờ các hợp chất của vanadi người ta đã tráng lên các sản phẩm sứ và sành một lớp men màu vàng óng ánh và đã nhuộm cho thủy tinh có màu xanh lá cây hoặc màu xanh da trời.

Năm 1842, nhà hóa học Nga nổi tiếng N. N. Zinin đã điều chế được anilin. Điều đó đã thúc đẩy mạnh mẽ sự phát triển của ngành sản xuất thuốc nhuộm. Và ở đây, vanadi đã có mặt ngay:

chỉ cần 1 gam vanadi oxit hóa trị năm là đủ để biến 200 kilogam muối anilin không màu thành một chất nhuộm màu rất mạnh - đó là anilin đen.

Ngày nay, nếu không có vanadi thì hóa học cũng chẳng làm nên công chuyện gì: oxit của nó là một chất xúc tác tuyệt vời trong quá trình sản xuất axit sunfuric mà người ta vẫn gọi là “bánh mì của hóa học”. Suốt nhiều năm amian nhuộm platin (tức là amian có rắc bột platin) đã đóng vai trò này. Nhưng trước tiên, chất xúc tác này rất đắt, thứ hai là nó không bền vững lắm: nó thường không chịu làm việc do bị “ngộ độc” bởi các tạp chất ở thể khí. Chính vì vậy, khi công nghệ sản xuất axit sunfuric với chất xúc tác là các hợp chất của vanadi được đề ra, thì công nhân các nhà máy sản xuất axit sunfuric liền từ giã amian nhuộm platin mà không hề do dự. Những tính chất thần diệu của vanadi oxit cũng được sử dụng trong việc chưng cất dầu mỏ và khi điều chế nhiều hợp chất hữu cơ phức tạp.

Ngay cả... lợn cũng quý trọng những phẩm chất tốt đẹp của vanadi. Ở Achentina người ta đã thí nghiệm đưa nguyên tố này vào khẩu phần thức ăn của lợn. Kết quả ra sao? Bọn lợn con hay ăn hẳn lên và tăng trọng rất nhanh.

Các nhà bác học Mỹ ở phòng thí nghiệm của bệnh viện Long - Bích đã nghiên cứu ảnh hưởng của vanadi đối với sự trưởng thành của chuột. Những con chuột được thí nghiệm với chế độ ăn uống hoàn toàn thiếu hẳn nguyên tố này thì lớn chậm bằng một nửa “bạn bè” của chúng ở nhóm đối chứng được nuôi bằng thức ăn bình thường. Song chỉ cần cho thêm vào thức ăn của chúng một lượng nhỏ vanadi thì chỉ sau vài ngày là tốc độ lớn lên của chuột được khôi phục đến mức bình thường.

Có lẽ vanadi cũng cần thiết đối với nhiều mô động vật: nó có mặt trong trứng gà, thịt gà, sữa bò, gan động vật và ngay cả trong não người.

Một điều đáng chú ý là một số thực vật và động vật dưới biển - các loài hải sâm, hải quỳ, hải đơm - biết “sưu tầm” vanadi. Chúng lấy vanadi từ môi trường xung quanh bằng phương pháp nào đó

mà con người chưa biết. Một số nhà bác học giả định rằng, ở nhóm sinh vật này, vanadi cũng đóng vai trò như sắt trong máu của người và của các động vật bậc cao, tức là giúp máu hấp thụ oxi, hay nói một cách hình ảnh là giúp chúng thở. Các nhà bác học khác thì cho rằng, các “cư dân” dưới đáy biển cần vanadi không phải để thở mà là để ăn. Những kết quả nghiên cứu tiếp tục sẽ cho biết ai đúng ai sai. Còn bây giờ thì đã xác định được rằng, trong máu của loài hải sâm có rất nhiều vanadi, còn ở các biển chùng của loài hải quỳ thì hàm lượng nguyên tố này trong máu cao gấp hàng tỉ lần so với hàm lượng của nó trong nước biển. Quả thật, chúng đúng là những cái ống gom góp vanadi. Rõ ràng là các nhà bác học đang rất quan tâm đến khả năng khai thác vanadi nhờ sự giúp đỡ của các cư dân ở chốn “thủy cung”.

Ở Nhật Bản chẳng hạn, các đồn điền hải quỳ kéo dài hàng trăm kilomet dọc bờ biển. Hải quỳ rất “mắn đẻ”: từ một mét vuông đồn điền màu xanh da trời này, người ta lấy được khoảng 150 kilogam động vật này. Sau khi thu hoạch “mùa màng”, thứ “quặng” vanadi sống này được gửi đến các phòng thí nghiệm chuyên môn để từ đó tách ra thứ kim loại mà công nghiệp đang rất cần. Gần đây, trên báo chí đã có tin nói rằng, các nhà luyện kim Nhật Bản đã chế tạo được thứ thép mà trong đó nguyên tố điều chất là vanadi khai thác được từ loại hải quỳ.

Trên cạn cũng có những “nhà sưu tập” vanadi: một trong những “vị” ấy là loại nấm độc amanita trắng mà mọi người đều biết khá rõ. Một số loại nấm mốc cũng không thờ ơ với vanadi: thiếu vanadi thì chúng hoàn toàn không phát triển được. Trong khoa học, những loài thực vật có khả năng tích lũy một nguyên tố nào đó trong cơ thể được gọi là những “máy” tích tụ sinh học (bioconcentrator). Chúng giúp sức cho các nhà địa chất rất nhiều, vì chúng đóng vai trò những vật chỉ thị độ dao trong việc tìm kiếm quặng của một số kim loại quý.

Năm 1971, trên các nhánh núi thuộc dãy Thiên Sơn, các nhà cổ sinh vật học Xô - viết đã phát hiện ra dấu vết của một loài thực vật mà khoa học chưa hề biết đến tên (người ta gọi nó là menneria) - đó là một loài tảo đơn bào, từng sinh sống trên trái đất

chừng... một tỉ rưỡi năm trước đây. Đến đây, bạn đọc hoàn toàn có quyền hỏi: “Vậy thì loại tảo mới này có quan hệ gì với vanadi?”. Đúng, có quan hệ trực tiếp đấy: các nhà bác học cho rằng, lúc sinh thời, menneria đã đóng vai trò quan trọng trong sự hình thành bầu khí quyển của chúng ta, trong việc tạo nên tự thể của các nguyên tố hóa học như vanadi và urani trong vỏ trái đất.

...Chúng ta vừa nghe kể về quá khứ và hiện tại của vanadi. Và cái gì còn đợi nó ngày mai? Tới đây, số phận của thứ kim loại tuyệt vời này sẽ ra sao?

Vì không có cái “máy thời gian” như trong truyện viễn tưởng nên hẳn là không thể tiên đoán tương lai của vanadi một cách “chẳng sai chút nào”, nhưng vì biết được những tính chất quý báu của nó - độ bền cơ học đáng kể, sức chống ăn mòn lớn, nhiệt độ nóng chảy cao, tỷ trọng nhỏ hơn của sắt - cho nên rất có lý để giả định rằng, vanadi sẽ trở thành một thứ vật liệu kết cấu tuyệt vời. Song trước hết, con người phải biết cách “tước đoạt” vanadi của thiên nhiên với một khối lượng thật lớn (lớn hơn nhiều so với bây giờ!), vì thiên nhiên đang cất giữ nó rất cẩn thận trong những kho tàng không bao giờ cạn kiệt của mình.

Cr

CHỮ “X” BÍ ẨN

Giở bất kỳ cuốn sách tra cứu nào về kim loại nào ra, giữa vô số nhãn hiệu của các loại thép, bạn sẽ nhiều lần gặp những nhãn hiệu mà trong đó có chữ “X”: X18H10T, X12M, 0X23I-05, IIX5, 8X4B401, X147=14H3T, 12X2HBOA, 30XMIOA v.v... Đối với những người không thông thạo trong lĩnh vực này thì “mã số” bí ẩn như thế còn khó hiểu hơn cả những chữ tượng hình Trung Hoa. Song cũng như một nhạc công, khi đọc các nốt nhạc thì cũng nghe thấy các giai điệu ẩn náu trong đó, các nhà luyện kim cũng vậy, chỉ mới nhìn qua cũng hiểu được những chữ cái và các chữ số trong tổ hợp “ngẫu nhiên” đó. Thậm chí chỉ nhìn lướt qua cũng thấy được cái chung trong nhãn hiệu các loại thép đã được kể tên đến: tất cả các loại thép ấy đều chứa một lượng nào đó nguyên tố crom (chữ “X” cho biết như vậy).

Cùng với các đồng nghiệp của mình trong “nghề” điều chất như niken, vonfram, molipđen, vanadi, titan, ziriconi, niobi và các nguyên tố khác, crom cho phép nấu luyện những thứ thép có công dụng rất khác nhau. Thép sử dụng trong kỹ thuật hiện đại phải “biết làm” nhiều việc: chống được áp lực lớn, chịu được các hóa chất xâm thực, chịu được quá tải lâu mà không biết mỏi, dễ gia công, không sợ nung nóng và cũng không sợ lạnh. Crom đã cống hiến phần mình vào rất nhiều những tính chất như vậy của thép.

Hơn hai trăm năm về trước, vào năm 1766, khi đến vùng Uran, giáo sư hóa học Iohan Gôtlop Leman (Johann Gottlob Leman) (giảng dạy ở Pêtecdua) đã tìm thấy trong quặng mỏ vàng Berezovo, cách Ecaterinbua (hiện nay là Xveclôpxơ) không xa, một khoáng vật trong đó có chứa khá nhiều chì. Sau đó mấy năm,

trong cuốn sách “Cuộc du lịch khắp các tỉnh của quốc gia Nga”, nhà vạn vật học kiêm nhà du lịch, viện sĩ Piôt Simon Palat đã mô tả mỏ quặng ở Berezovo. Ông cho biết: “Vùng mỏ Berezovo gồm bốn mỏ quặng được khai thác từ năm 1752. Tại các mỏ đó, ngoài vàng người ta còn khai thác bạc, quặng chì và còn tìm thấy quặng chì đỏ tuyệt đẹp mà trước đây chưa từng thấy ở một mỏ nào khác trên nước Nga. Quặng chì này có các màu khác nhau (đôi khi giống như màu thần sa), nặng và hơi trong. Thỉnh thoảng, những khối hình tháp nhỏ nhẵn không đều đặn của khoáng vật này khảm vào thạch anh tựa như những viên hồng ngọc nhỏ. Khi nghiền ra thành bột nó có màu vàng rất đẹp...”. Khoáng vật này được gọi là “chì đỏ Xibia”. Về sau, nó mang tên là “crocoit”.

Cuối thế kỷ XVIII, Palat đã đưa mẫu khoáng vật này đến Pari. Nhà hóa học Pháp nổi tiếng Lui Nicôla Voclanh rất quan tâm đến crocoit. Ông vốn bắt đầu cuộc đời lao động của mình từ việc rửa chai lọ trong một hiệu thuốc. Ít lâu sau, nhà hóa học kiêm nhà hoạt động chính trị Ängtoan Franxoa Furoa (Antoine Francois Fouroroy) tuy hãy còn trẻ, nhưng đã chiếm giữ địa vị vững chắc trong khoa học đã chú ý đến chàng trai có năng lực này và đã lấy anh làm người giúp việc cho mình. Năm 1796, Voclanh đã đưa crocoit ra phân tích hóa học. Trong báo cáo của mình, Voclanh viết: “Tất cả các mẫu của chất này mà hiện nay có mặt tại một số phòng khoáng vật học ở châu Âu đều được lấy từ mỏ vàng ấy (tức là mỏ ở Berezovo - T.G.). Trước kia, vùng mỏ này rất giàu khoáng vật đó, song người ta nói rằng, mấy năm về trước trữ lượng trong mỏ đã kiệt và hiện nay, nó được mua ngang với giá vàng, đặc biệt là nếu nó có màu vàng. Những mẫu khoáng vật không có mặt ngoài đều đặn hoặc bị vỡ thành từng cục thì được dùng trong hội họa, nơi mà chúng được quý trọng nhờ có màu vàng da cam không hề biến đổi trong không khí... Màu đỏ rất đẹp, tính trong suốt và hình dạng tinh thể của khoáng vật đỏ Xibia đã bắt buộc các nhà khoáng vật học phải quan tâm đến bản chất của nó và địa điểm tìm thấy nó. Rõ ràng là tỷ trọng lớn của nó và quặng chì đi kèm theo nó đã khiến người ta nghĩ đến sự có mặt của chì trong khoáng vật này...”.

Năm 1797, Voclanh lại phân tích khoáng vật này một lần nữa. Ông lấy crocoit đã tán nhỏ thành bột bỏ vào dung dịch kali cacbonat rồi đun sôi lên. Kết quả thu được của thí nghiệm này là chì cacbonat và một dung dịch màu vàng, trong đó chứa muối kali của một axit mà thời bấy giờ chưa ai biết. Khi pha thêm muối thủy ngân vào dung dịch này thì xuất hiện chất kết tủa màu đỏ, sau khi phản ứng với muối của chì thì tạo thành chất kết tủa màu vàng, còn nếu pha thêm thiếc clorua thì dung dịch trở thành màu xanh là cây. Sau khi làm cho chì kết tủa bằng axit clohidric, Voclanh đã cho phân lọc bay hơi hết, rồi trộn các tinh thể vừa tách được ra (đó là anhidric cromic) với than và cho vào nồi nung làm bằng grafit nung lên đến nhiệt độ cao. Khi thì nghiệm kết thúc, nhà bác học thấy trong nồi nung có vô số các mũi kim bằng kim loại màu xám đậm tua tủa. Lần đầu tiên nguyên tố này được tách ra như thế đấy. Furoa đề nghị gọi nguyên tố này là crom (theo tiếng Hy Lạp, “chroma” nghĩa là chất màu), vì các hợp chất của nó có màu rực rỡ và đa dạng. Tuy nhiên, âm tiết crom với nghĩa là “có màu” nằm trong nhiều thuật ngữ không liên quan gì với nguyên tố crom cả. Chẳng hạn, từ cromozon (chromosome) dịch từ tiếng Hy Lạp ra có nghĩa là thể nhiễm sắc; để nhận được hình ảnh có màu, người ta dùng một khí cụ là cromocop (chromoscope), nghĩa là bộ sắc nghiệm; những người chơi ảnh cũng rất quen thuộc với các loại phim “izopancrom” (isopanchrome - đẳng toàn sắc); “pancrom” (panchrome - toàn sắc); “ortoccrom” (orthochrome - nguyên sắc); “cromoxfer” (chromosphere nghĩa là sắc cầu): các nhà vật lý thiên văn gọi các thành thể sáng chói trong khí quyển bầu trời là sự bùng sáng sắc cầu v. v...

Lúc đầu, Voclanh không thích cái tên mà Furoa đã đề nghị, vì kim loại do ông phát hiện ra chỉ có màu xám bình thường và hình như không xứng với cái tên ấy. Nhưng Furoa đã thuyết phục được Voclanh và sau khi viện hàn lâm khoa học Pháp đăng ký phát minh của ông với đầy đủ mọi thể thức, thì các nhà hóa học trên toàn thế giới đã ghi từ “crom” vào danh sách các nguyên tố mà khoa học đã biết đến.

Nhà bác học người Đức Martin Henrich Claprot cũng phát hiện ra nguyên tố mới này trong crocoit, nhưng muộn hơn Voclanh vài tháng. Cho đến lúc bấy giờ, Claprot đã phát hiện ra ba nguyên tố là urani, ziriconi và titan (về sau còn có thêm xeri nữa). Nhưng vinh dự của người khám phá ra crom lần đầu tiên đúng là phải dành cho Voclanh.

Để tách được nguyên tố mới này ở dạng tinh khiết đã cần tới một khoảng thời gian là hơn nửa thế kỷ: năm 1845, nhà bác học người Đức là Bunzen đã làm được việc này bằng cách điện phân crom clorua.

Khác với nhiều kim loại khác, thần bản mệnh đã tỏ rõ lòng hào hiệp đối với crom ngay từ đầu. Nhiệt độ nóng chảy cao, độ cứng lớn, khả năng dễ liên kết với nhiều nguyên tố khác để tạo thành hợp kim, đặc biệt là với sắt, đã khiến các nhà luyện kim để ý đến crom trước tiên. Năm tháng không làm nguội lạnh sự quan tâm đó: cho đến ngày nay, ngành luyện kim vẫn là ngành tiêu thụ crom nhiều nhất mặc dù nguyên tố này đã tìm được khá nhiều công việc có ích khác.

Crom có đủ tất cả những tính chất đặc trưng của các kim loại: dẫn điện và dẫn nhiệt tốt, có ánh kim - một thuộc tính có ở đa số các kim loại. Một đặc điểm rất đáng chú ý của crom là: ở nhiệt độ khoảng 37 độ C, nó xử sự một cách “thách thức” rõ rệt: nhiều tính chất vật lý của nó thay đổi đột ngột, có bước nhảy vọt. Ở điểm nhiệt độ này, ma sát trong của crom đạt giá trị lớn nhất, còn môđun đàn hồi thì tụt xuống mức nhỏ nhất. Độ dẫn điện, hệ số giãn dài, sức nhiệt điện động cũng thay đổi bất ngờ như vậy.

Trong khi các nhà bác học đang cố gắng giải thích sự bất thường này thì crom lại đưa ra một sự thách đố nữa. Từ lâu các nhà vật lý học đều biết một quy luật: cấu trúc từ tính của một loại vật liệu tương ứng rất chặt chẽ với mạng tinh thể của nó. Nhưng các cuộc nghiên cứu về crom siêu tinh khiết đã cho thấy rằng, quy luật này lại chẳng có quan hệ gì với crom cả.

Ngay cả những lượng tạp chất không đáng kể cũng làm cho crom trở nên rất giòn, vì thế mà trong thực tế người ta không sử

dụng nó làm vật liệu kết cấu, còn với vai trò là một nguyên tố điều chất thì từ lâu crom đã được các nhà luyện kim quý trọng. Chỉ cần pha thêm một lượng nhỏ crom vào cũng đủ làm cho thép có độ cứng và độ chống mòn cao hơn. Những tính chất như vậy rất cần cho loại thép dùng làm bi mà trong thành phần của nó, ngoài crom (đến 1,5%) ra, còn có cacbon (gần 1%). Crom cacbua tạo thành trong loại thép đó có độ cứng rất cao, cho phép thép chống chọi rất tốt với một trong những kẻ thù nguy hiểm nhất - đó là sự mài mòn.

Liệu có ai mà không biết đến tác phẩm đồ sộ “Anh công nhân và chị nông trang viên” của V. I. Mukhina? Tượng đài hùng vĩ này được làm bằng thép không gỉ chứa 18 % crom và 10 % niken. Năm 1937, nó đã trang điểm cho gian hàng của Liên Xô tại triển lãm quốc tế ở Pari và hiện nay đang đứng sừng sững ở lối vào khu triển lãm “Những thành tựu của nền kinh tế quốc dân” ở Maxcơva. Tuy nhiên, cacbon lại có hại đối với thép không gỉ: khuynh hướng tạo thành cacbua của crom đã khiến cho phần lớn lượng nguyên tố này liên kết với cacbon và tách ra ở những chỗ ranh giới các hạt thép, còn chính các hạt thép thì lại nghèo crom và không đủ để chống lại sự tấn công của các axit và của oxi. Vì vậy, hàm lượng cacbon trong thép không gỉ phải rất ít (không quá 0,1%).

Các nhà luyện kim Nhật Bản đã chế tạo một loại thép đặc biệt có pha thêm crom và nhôm: nó cách âm tốt gấp hàng trăm lần so với thép kết cấu thông thường. Khung cửa sổ và cửa ra vào làm bằng loại thép “yên tĩnh” này hoàn toàn không gây ra tiếng ồn ngay cả khi người ta ráng hết sức để nện vào chúng. Một lá thép loại này khi rơi xuống sàn xi măng thì không phát ra một tiếng kêu nào. Các nhà chế tạo máy mà hàng ngày buộc phải nghe các buổi “hòa tấu” của các loại “nhạc cụ gõ đập” trong các xưởng máy đều đánh giá đúng ưu điểm của thứ vật liệu mới này.

Ở nhiệt độ cao, thép có thể bị bao phủ bởi một lớp “vảy” gỉ. Trong một số máy móc, các chi tiết bị đốt nóng đến hàng trăm độ. Muốn cho thép dùng để chế tạo các chi tiết này không bị vảy gỉ bao phủ, người ta pha thêm vào đó 20 - 30 % crom. Loại thép như vậy chịu đựng được nhiệt độ đến 1000 độ C!

Các hợp kim của niken và crom - gọi là nicrom - dùng để chế tạo các phần tử đốt nóng rất tốt: chúng có điện trở rất cao, vì vậy, khi có dòng điện đi qua thì sẽ được nung rất nóng. Thêm coban và nhôm vào các hợp kim crom - niken thì các hợp kim này sẽ có khả năng chịu được tải trọng lớn ở nhiệt độ 650 - 900 độ C; các chi tiết, như cánh quạt của tuabin khí chẳng hạn, được chế tạo bằng loại hợp kim chịu nóng như vậy. Crom còn có mặt trong nhiều loại hợp kim khác mà ta có thể nhận thấy qua tên gọi của chúng: cromen, croman, cromansi. Hợp kim comocrom (gồm coban, molipđen và crom) không độc hại đối với cơ thể người, vì vậy, nó được sử dụng trong khoa phẫu thuật phục hồi. Để làm răng giả, người ta dùng loại hợp kim gồm coban và crom: loại hợp kim này rẻ hơn vàng nhiều lần, đồng thời lại có độ dẫn nhiệt nhỏ, nên người mang bộ răng giả như vậy có thể uống nước chè nóng hoặc ăn kem một cách ngon lành mà không cảm thấy khó chịu.

Ngày nay, phần lớn quặng crom khai thác được trên thế giới đều đi đến các nhà máy sản xuất hợp kim sắt, ở đó người ta nấu luyện các loại ferocrom và crom kim loại. Năm 1820, lần đầu tiên người ta chế tạo được ferocrom bằng cách dùng than gỗ để khử hỗn hợp các oxit của sắt và crom trong nồi nung. Năm 1854 đã thu được crom kim loại nguyên chất bằng cách điện phân các dung dịch nước của crom clorua. Cũng trong thời gian này đã xuất hiện ý đồ nấu luyện ferocrom chứa cacbon trong lò cao. Năm 1865 đã cấp bằng phát minh đầu tiên về thép crom. Nhu cầu về ferocrom bắt đầu tăng vọt.

Dòng điện, hay nói chính xác hơn là phương pháp điều chế các kim loại và hợp kim bằng nhiệt điện đã đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển ngành sản xuất ferocrom. Năm 1893, nhà bác học Pháp Muatxan đã luyện được ferocrom chứa cacbon (gồm 60% crom và 6% cacbon) trong lò điện.

Ở nước Nga trước cách mạng, ngành sản xuất hợp kim sắt phát triển với tốc độ “chậm như rùa”. Lò cao của các nhà máy ở miền nam chỉ luyện được ferrosilic và ferromangan với số lượng rất ít ỏi. Năm 1910, trên bờ sông Xatca (nam Uran), nhà máy luyện kim bằng điện cỡ nhỏ “Porogi” đã được xây dựng và bắt đầu sản

xuất ferocrom, sau đó sản xuất cả ferosilic. Nhưng không thể nói đến việc thỏa mãn các nhu cầu của nền công nghiệp nước nhà: để đáp ứng nhu cầu của nước Nga về các hợp kim sắt, hầu như phải hoàn toàn nhập cảng chúng từ các nước.

Nhà nước Xô - viết trẻ tuổi không thể lệ thuộc vào các nước tư bản chủ nghĩa về một lĩnh vực tối quan trọng như ngành sản xuất các loại thép chất lượng cao - ngành tiêu thụ chủ yếu các hợp kim sắt. Để thực hiện được kế hoạch to lớn nhằm công nghiệp hóa đất nước thì cần phải có thép kết cấu, thép dụng cụ, thép không gỉ, thép làm bi, thép làm ô tô máy kéo. Crom là một trong những thành phần quan trọng nhất của các loại thép này.

Ngay trong những năm 1927 - 1928, Liên Xô đã bắt đầu thiết kế và xây dựng các nhà máy sản xuất hợp kim sắt. Năm 1931, nhà máy hợp kim sắt ở Tseliabinsk đã đi vào hoạt động và trở thành đứa con đầu lòng của ngành công nghiệp hợp kim sắt trong nước. Trong những năm đó, một trong những người xây dựng nên ngành luyện kim chất lượng cao của Liên Xô - viện sĩ thông tấn Viện hàn lâm khoa học Liên Xô V. X. Emelianop đang ở Đức, nơi ông được cử đến để nghiên cứu kinh nghiệm của các chuyên gia nước ngoài.

Trong hồi ký, ông đã kể lại câu chuyện thú vị của mình với một nhà luyện kim Đức :

“Năm 1933, tại một nhà máy nhỏ của Đức, tôi đã hỏi ông kỹ sư trưởng :

- Các ông bán ferocrom do nhà máy này sản xuất cho ai?

Ông ta liền kể :

- Khoảng năm phần trăm tổng sản lượng, chúng tôi cung cấp cho các nhà máy hóa chất gần đây; nhà máy của Becker mua của chúng tôi hai phần trăm, gần ba phần trăm thì...

Ngắt lời ông ta, tôi hỏi :

- Thế Liên Xô mua của các ông có nhiều không ?

- Liên Xô thì lúc nào cũng vậy. Chúng tôi gửi đến các nhà máy của các ông chừng bảy mươi lăm đến tám mươi phần trăm

sản lượng của chúng tôi. Còn chúng tôi thì đang nấu luyện bằng quặng crom Uran”.

Đúng, lúc bấy giờ, Liên Xô không những xuất khẩu quặng sang Đức mà còn sang cả Thụy Điển, Italia, Mỹ, rồi lại phải mua ferocrom của các nước đó. Nhưng khi hai nhà máy hợp kim sắt nữa được xây dựng (ở Zaporoje và ở Zextafoni) vào năm 1933 tiếp theo nhà máy ở Tseliabinxơ, thì Liên Xô không những đã ngừng nhập khẩu các loại hợp kim sắt quan trọng nhất, trong đó có cả ferocrom, mà còn có khả năng xuất khẩu các hợp kim đó sang các nước. Ngành luyện kim chất lượng cao đã thực sự cung cấp đầy đủ các loại vật liệu cần thiết cho nền sản xuất trong nước.

Năm 1963, tại vùng Actiubinxơ thuộc Kazăcxtan đã tìm thấy những thân quặng cromit rất lớn - đó là nguyên liệu chủ yếu để sản xuất ferocrom. Trong những năm chiến tranh, nhà máy hợp kim sắt Actiubinxơ đã được xây dựng trên cơ sở những mỏ này, và về sau, nó đã trở thành xí nghiệp lớn nhất sản xuất crom và ferocrom đủ các nhãn hiệu.

Vùng Uran rất giàu quặng crom: không phải ngẫu nhiên mà chính tại đây đã tìm thấy khoáng vật mà từ đó Voclanh khám phá ra crom. Nhiều nước khác cũng có những mỏ kim loại này. Trong thời gian mà chiếc xe tự hành “Lunakhô” của Liên Xô “du ngoạn” trên mặt trăng, các khí cụ của nó đã xác định rằng, ở vùng biển Mưa cũng có crom. Nhưng nếu đến biển Mưa khá xa, thì đến biển Đỏ, có thể nói, chỉ cần “vớ tay” là tới. Tại đây, cách bờ biển Sudan không xa, các nhà bác học Pháp đã phát hiện được một cái hồ độc đáo, sâu tới 2.200 mét, còn nước ở độ sâu này thì rất nóng. Các nhà khảo sát đã dùng quả cầu đo sâu để lặn xuống vực này, nhưng ngay sau đó họ đành phải ngoi lên vì thành của quả cầu nhanh chóng bị “hâm nóng” đến 43 độ C. Những mẫu nước lấy được ở độ sâu này đã cho biết rằng, “hồ” này gần như chứa đầy một thứ quặng lỏng và nóng: hàm lượng crom, sắt, vàng, mangan và nhiều kim loại khác đạt đến mức cao khác thường. Trong những năm sắp tới, rất có thể các chuyên gia sẽ khai thác được những thứ “rượu thập cẩm” gồm các kim loại này.

Cromit cũng được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp vật liệu chịu lửa. Gạch magezitcromit - loại vật liệu chịu lửa tuyệt vời được dùng để xây lớp lót lò Mactanh và các thiết bị luyện kim khác. Vật liệu này có tính chịu nhiệt cao và không sợ sự thay đổi nhiệt độ đột ngột nhiều lần.

Các nhà hóa học sử dụng cromit vào việc điều chế kali bicromat và natri bicromat, cũng như các loại phen crom để thuộc da, làm cho da bóng đẹp và bền. Da như thế được gọi là da crom, còn ủng làm bằng da ấy thì gọi là ủng da crom.

Đêm đêm, các ngôi sao hồng ngọc của điện Cremli tỏa sáng trên bầu trời Maxcova. Trong thế giới của các loại đá quý, hồng ngọc đứng hàng thứ hai sau kim cương. Theo truyền thuyết Ấn Độ cổ đại thì hồng ngọc được tạo nên từ những giọt máu do các vị thần rỏ xuống: “Những giọt máu nặng rơi xuống lòng sông, tận những chỗ nước sâu để phản chiếu những cây cọ tuyệt đẹp. Rồi từ đó, con sông được mang tên Ravanaganga, và từ bấy giờ, sau khi biến thành hồng ngọc, những giọt máu này bừng sáng lên mỗi khi màn đêm buông xuống, với ngọn lửa thần kỳ rực sáng bên trong, rồi những tia lửa này xuyên qua dòng nước...”. Huyền thoại phương đông cổ đại kể về sự tích của hồng ngọc như vậy đấy. Ngày nay, công nghệ sản xuất loại ngọc đỏ kỳ diệu này đã trở nên đơn giản hơn nhiều, và các vị thần không phải rút máu linh thiêng của mình nữa: để làm ra ngọc đỏ này, người ta pha crom oxit với một liều lượng nhất định vào nhôm oxit, nhờ vậy mà những tinh thể hồng ngọc có màu sắc kỳ diệu. Tuy nhiên, hồng ngọc nhân tạo sở dĩ được quý chuộng không phải chỉ do màu sắc bên ngoài tuyệt đẹp: tia laze sinh ra nhờ sự giúp đỡ của hồng ngọc quả là có năng lực tạo nên những phép lạ. Tựa như những tia sáng thần kỳ do chiếc gương hyperboloit của kỹ sư Garin và trí tượng tượng phong phú của Alecxây Tonxtôi tạo ra, tia laze có thể cắt mọi thứ kim loại một cách dễ dàng như thể chiếc kéo cắt giấy vậy, hoặc có thể chọc những lỗ rất nhỏ xuyên qua kim cương, corundum và các thứ “hạt hồ đào” rắn chắc khác mà không hề e ngại trước độ cứng “nổi tiếng toàn thế giới” của chúng.

Crom oxit giúp các nhà chế tạo máy kéo rút ngắn được rất nhiều thời gian chạy rà động cơ. Thông thường, công đoạn này (để cho các chi tiết cọ xát với nhau có dịp “làm quen” nhau) kéo dài khá lâu, điều đó dĩ nhiên là không làm cho những người sản xuất máy kéo được hài lòng lắm. Nhưng người ta đã tìm được cách thoát khỏi tình trạng đó sau khi điều chế được một chất pha nhiên liệu mới có chứa crom oxit. Bí quyết tác dụng của chất pha này rất đơn giản: khi đốt cháy nhiên liệu sẽ tạo nên những hạt crom oxit rất nhỏ có tính mài mòn cao, chúng đọng lại trên thành trong của xilanh và trên các bề mặt chịu ma sát nên sẽ nhanh chóng mài nhẵn các chi tiết, làm cho chúng vừa khít với nhau. Kết hợp với loại chất bôi trơn mới, chất pha này cho phép giảm thời gian chạy rà được 30 lần.

Cách đây chưa lâu lắm, crom oxit đã có thêm một nghề mới rất thú vị: dùng để sản xuất băng ghi âm. Lớp làm việc của băng ghi âm không chứa sắt oxit như vẫn thường thấy mà chứa crom oxit. Sự thay thế như vậy đã đem lại kết quả rất tốt: mật độ ghi tăng lên, chất lượng âm thanh tốt hơn và băng làm việc đáng tin cậy hơn. Sản phẩm mới này đã được ưu tiên “đăng ký cư trú” trong các bộ nhớ của máy tính điện tử.

Các vật liệu làm ảnh và dược phẩm, các chất xúc tác dùng cho các quá trình hóa học và các lớp mạ kim loại - đầu đầu crom cũng tỏ ra rất được việc. Có lẽ cần phải kể tỉ mỉ hơn về các lớp mạ crom.

Từ lâu người ta đã nhận thấy rằng, crom không những có độ cứng cao (về mặt này thì không có kim loại nào cạnh tranh nổi), mà còn chống lại được sự oxi hóa trong không khí và không tương tác với các axit. Dùng phương pháp điện phân, người ta đã thử mạ một lớp mỏng kim loại này lên bề mặt các sản phẩm làm bằng các thứ vật liệu khác để giữ cho chúng khỏi bị ăn mòn, khỏi bị xây xát, cũng như những “chấn thương” khác. Tuy nhiên, lớp mạ crom tỏ ra rất xộp, dễ bong ra và không đáp ứng được những hy vọng mà mọi người mong đợi. Trong suốt gần ba phần tư thế kỷ, các nhà bác học đã “đau đầu” về vấn đề mạ crom và mãi đến những năm 20 của thế kỷ này, họ mới giải quyết được. Sở dĩ thất bại là do chất điện

phân được sử dụng ở đây chứa crom hóa trị ba là thứ crom không thể tạo nên chất mạ có chất lượng cần thiết. Còn “người anh em” hóa trị sáu của nó thì lại đảm đương nổi nhiệm vụ này. Kể từ đó, người ta bắt đầu sử dụng axit cromic (trong đó, crom có hóa trị sáu) làm chất điện phân. Bề dày của các lớp mạ có thể đạt đến 1 milimet (chẳng hạn, trên một số chi tiết bên ngoài của ô tô, mô tô, xe đạp). Song cũng có khi lớp mạ crom được sử dụng vào mục đích trang trí: để mạ đồng hồ, tay nắm cửa và các đồ vật khác không nằm trong vùng nguy hiểm. Trong những trường hợp như vậy, chỉ cần mạ những lớp crom cực mỏng (0,0002 - 0,0005 milimet).

Các nhà hóa học Litva đã đề xuất phương pháp tạo nên bộ “áo giáp” nhiều lớp cho các chi tiết quan trọng đặc biệt. Lớp ngoài cùng mỏng nhất của “áo giáp” này là crom (dưới kính hiển vi, bề mặt của tầng mạ này quả thật hao hao giống áo giáp): trong quá trình làm việc, đây là lớp đầu tiên tiếp xúc với lửa, nhưng phải qua nhiều năm, crom mới bị oxi hóa. Trong thời gian ấy, chi tiết đó cứ việc gánh vác công việc hệ trọng của mình.

Cho đến gần đây, người ta mới chỉ mạ crom cho các chi tiết kim loại. Nhưng hiện nay, các nhà bác học đã biết cách tạo nên lớp vỏ crom ngay cả trên các sản phẩm bằng chất dẻo. Polistirolen - một loại chất dẻo rất quen thuộc và đã kinh qua nhiều thử thách, nếu được mạ crom thì sẽ bền vững hơn và không sợ những kẻ thù muôn thuở của các vật liệu kết cấu như sự mài mòn, sự uốn và sự va đập. Dĩ nhiên, thời hạn sử dụng các chi tiết làm bằng vật liệu này sẽ tăng lên.

Lớp vỏ crom thậm chí còn có ích cho loại vật liệu mẫu mực về độ cứng là kim cương. Sở dĩ như vậy là vì không phải tất cả kim cương khai thác được đều có thể dùng để chế tạo dụng cụ cắt gọt: thông thường, kim cương thiên nhiên có rất nhiều vết nứt cực nhỏ làm cho nó không thể dùng để gắn lên dụng cụ cắt gọt hoặc mũi khoan, vì thứ dụng cụ như vậy dễ chạm vào kim loại hoặc đá cứng thì kim cương liền vỡ ra từng mảnh nhỏ. Ngoài ra, các tinh thể kim cương thiên nhiên thường không bám chặt vào thân dụng cụ cắt gọt. Để khắc phục nhược điểm này, các nhà bác học đã đề nghị

bọc kim cương bằng một màng crom mỏng vừa bám chắc vào với kim cương vừa bám chắc vào với chỗ gắn bằng đồng.

Kim cương được bọc bằng crom đã trải qua nhiều cuộc thử nghiệm. Vậy kết quả ra sao? Kim cương bám chặt vào dụng cụ cắt gọt, còn thời hạn sử dụng của một tinh thể thì tăng lên vài lần. Khi xem xét một tinh thể như vậy dưới kính hiển vi thì ở một mặt, người ta đã tìm thấy một kẽ nứt khá sâu đã được gắn lại bằng lớp màng crom bao bọc kim cương. Hóa ra là sau khi kết hợp với các nguyên tử cacbon của kim cương, các nguyên tử crom đã tạo ra những nguyên tử crom cacbua cứng trên bề mặt kim cương, ngoài ra, crom còn xâm nhập vào kẽ nứt có thành cũng được bao phủ bằng một lớp crom cacbua. Còn lớp crom nguyên chất sát với chỗ gắn thì tạo thành hợp kim với đồng, nhờ vậy nên kim cương được gắn chắc với dụng cụ cắt gọt. Tóm lại, nhờ có crom mà cùng một lúc giải quyết được hai việc: dụng cụ cắt gọt trở nên bền hơn, còn kim cương thì trở nên bền hơn... kim cương.

Năm 1974, các nhà khoa học của Viện liên hợp nghiên cứu hạt nhân tại Đupna đã thu được một đồng vị của nguyên tố siêu urani có số thứ tự là 106. Phản ứng tổng hợp hạt nhân có kết quả mỹ mãn này đã diễn ra nhờ sự bắn phá mục tiêu chì bằng những ion crom cao tốc. Chì thì đã nhiều lần được dùng làm mục tiêu trong các cuộc bắn phá tương tự, còn crom thì được chọn theo những tính toán số học đơn thuần: 24 proton của hạt nhân nguyên tử crom cộng với 82 proton của hạt nhân nguyên tử chì sẽ tạo thành con số 106 cần thiết khi các hạt nhân này hòa nhập vào nhau. Mặc dầu đồng vị của nguyên tố này chỉ sống vùn vụt vài phần ngàn giây, nhưng các khí cụ rất nhạy đã ghi nhận được sự ra đời của một nguyên tố siêu urani mới.

...Trước khi kết thúc câu chuyện về crom, chúng ta hãy trở lại với hồi ký của V. X. Emelianôp. Năm 1967, ông đã viết: “Hai năm trước đây, tôi được biết một tin khiến tôi xúc động sâu sắc, nhưng tiếc thay, ở nước ta, tin đó không được ai chú ý đến. Chúng ta đã bán một mẻ ferocrom cho nước Anh - một nước mà đối với chúng ta, luôn luôn là biểu tượng của sự tiến bộ kỹ thuật. Vậy mà

bây giờ nước Anh lại mua ferocrom của chúng ta! Người Anh hiểu rõ cái mà họ mua”.

Mn

BẠN ĐƯỜNG MUÔN THỦA CỦA SẮT

Nếu bạn đã đi tàu điện ngầm Maxcova thì hẳn phải chú ý đến một trong những ga đẹp nhất của nó - ga Maiacôpxki. Các cột trụ của cung điện ngầm này được trang điểm những đường viền thanh tú bằng hồng thạch (rođonit) - một khoáng vật chứa mangan. Màu hồng dịu dàng (rođon theo tiếng Hy Lạp có nghĩa là hoa hồng) và tính dễ gia công đã làm cho loại đá này trở thành vật liệu trang trí và ốp tường tuyệt đẹp. Những sản phẩm bằng hồng thạch đang được cất giữ tại Bảo tàng Ermitajơ, trong đại giáo đường Petropaplopơxơ và nhiều nhà bảo tàng khác ở Liên Xô. Ở Uran có rất nhiều vỉa hồng thạch rất lớn, và người ta đã tìm thấy một tảng nặng 47 tấn. Không có một nơi nào khác trên trái đất có những khối hồng thạch lớn như ở Uran. Quả là hồng thạch của Uran có vẻ đẹp mà không loại đá nào sánh kịp.

Tuy thế, khoáng vật công nghiệp chủ yếu chứa mangan lại không phải là hồng thạch, mà là huyền thạch (piroluzit) - đó là mangan oxit. Từ thời xa xưa, con người đã biết đến thứ khoáng vật màu đen này.

Ngay từ thế kỷ I, Plini Bô - nhà viết sử kiêm nhà vạn vật học La Mã cổ đại (đã tử nạn trong trận phun trào của núi lửa Vezuvi năm 79 sau công nguyên) đã nói đến khả năng kỳ diệu của thứ bột đen (piroluzit nghiền nhỏ) làm cho thủy tinh trở nên trong suốt. Về sau, thời trung cổ, nhà bác học kiêm kỹ sư người Italia là Vannocho Biringucho (Vannuccio Biriguccio) (1480 - 1539) đã viết trong tác phẩm bách khoa của mình về ngành mỏ và luyện kim nhan đề “Hỏa thuật học”, xuất bản năm 1540: “... piroluzit có màu nâu thẫm;... nếu thêm vào nó những chất có dạng thủy tinh thì nó

nhuộm các chất này thành màu tím rất đẹp. Những người nấu thủy tinh lâu luyện đã dùng nó để nhuộm thủy tinh thành màu tím đẹp tuyệt trần: những người thợ gốm lành nghề cũng dùng nó để vẽ lên những đường vân hoa tím trên bát đĩa. Ngoài ra, piroluzit còn có một tính chất đặc biệt: khi nấu chảy với thủy tinh lỏng, nó làm cho thủy tinh trong sạch và biến từ màu lục hoặc màu vàng thành màu trắng”.

Mãi về sau, tên gọi “piroluzit” mới được đặt cho khoáng vật này, còn ở thời bấy giờ, vì nó có khả năng làm cho thủy tinh mất màu, nên người ta gọi nó là “xà phòng cho thủy tinh” hay “mangan” (theo tiếng Hy Lạp “manganese” nghĩa là làm sạch). Nó còn có một tên khác nữa là “magezi đen”, bởi vì, từ thời cổ xưa, người ta khai thác piroluzit ở tiểu Á, gần thành phố Mangnesia; xin nói thêm rằng “magezi trắng” hoặc “magezi anba” tức là magie oxit, cũng được khai thác ở đó.

Lịch sử hóa học đã coi nhà hóa học Thụy Điển Iuhan Gotlip Han (Juhan Gotlib Gahn) là người phát hiện ra mangan với tư cách là một kim loại (năm 1774). Tuy nhiên, có cơ sở để cho rằng, Ignati Gotfrit Caim (Ignatius Gotfrid Kaim) - người đã từng mô tả mangan trong bản luận văn của mình xuất bản ở Viên vào năm 1770, là người đầu tiên nhận được những hạt mangan kim loại. Caim đã không tiến hành các cuộc khảo cứu đến cùng, vì thế mà đa số các nhà hóa học thời đó không biết đến các công trình này của ông. Mặc dầu vậy, trong một cuốn từ điển hóa học, phát minh của Caim đã được nhắc đến: “Khi đốt nóng những hỗn hợp gồm một phần piroluzit dạng bột và hai phần một chất trợ dung màu đen, Caim đã thu nhận được một thứ kim loại giòn có màu trắng xanh ở dạng tinh thể với vô số các mặt lấp lánh có hình dạng khác nhau, mà mặt gãy của nó thì óng ánh đủ mọi màu từ xanh đến vàng”.

Nhà bác học Thụy Điển Torbern Bergman đã làm những thí nghiệm tiếp theo để tìm hiểu về mangan. Ông viết: “Khoáng vật mà người ta gọi là magezi đen là một thứ đất mới, không nên nhầm lẫn với vôi nung, cũng không nên lẫn lộn với magezi anba”. Nhưng ông cũng không tách được mangan ra khỏi piroluzit.

Carl Vinhem Selo (Karl Wilhelm Scheele) - một nhà hóa học Thụy Điển nổi tiếng, bạn của Bergman, đã tiếp tục nghiên cứu khoáng vật này. Đầu năm 1774, ông đã trình bày trước Viện hàn lâm khoa học Thụy Điển một bản báo cáo về piroluzit và các tính chất của nó, trong đó ông đã thông báo về việc ông phát hiện ra khí clo. Selo đã khẳng định rằng, trong thành phần của piroluzit còn có một nguyên tố nữa, khác hẳn với các nguyên tố người ta đã biết thời bấy giờ. Nhưng ông cũng không thu được nguyên tố này.

Việc mà Bergman và Selo không thể làm được thì Han đã hoàn thành. Tháng 5 năm 1774, Selo đã gửi cho Han một ít piroluzit đã tinh lọc cùng với mấy dòng chữ như sau: “Tôi nóng lòng mong đợi tin tức về việc piroluzit thuần khiết này sẽ dẫn đến kết quả gì sau khi anh cho nó vào “hỏa ngục” của mình, và tôi hy vọng rằng, anh sẽ gửi cho tôi một hạt kim loại nhỏ càng nhanh càng tốt”.

Han vốn nổi tiếng giữa các nhà hóa học với tư cách một nhà thực nghiệm điêu luyện, nhất là khi công việc liên quan đến các thí nghiệm về luyện kim. Trong chiếc nồi nung mà thành bên trong của nó được phủ một lớp bụi ướt, ông bỏ vào một hỗn hợp gồm piroluzit tán nhỏ và dầu, còn bên trên thì phủ bột than gỗ. Bấy giờ đến lượt “hỏa ngục” ra tay. Sau khi nung rất nóng hỗn hợp này một giờ thì phát hiện được một hạt trong nồi nung. Chính hạt này đã làm cho Han nổi danh trên thế giới, còn gia đình các kim loại thì có thêm một thành viên mới - đó là mangan.

Tuy nhiên, nguyên tố này không được xếp vào hàng các kim loại ngay. Sở dĩ như vậy là vì hồi cuối thế kỷ XVIII vẫn còn văng vẳng dư âm những quan niệm cổ xưa của các nhà giả kim thuật, mà thực chất của chúng chung quy lại là một định đề rõ ràng và ngắn gọn: “Có bảy kim loại tạo nên thế giới, ứng với bảy hành tinh”. Hồi đó, số kim loại mà con người biết đến cũng bằng đúng bảy thiên thể “đang hoạt động” (mặt trời, mặt trăng, và năm hành tinh không kể trái đất). Hẳn là mọi việc sẽ rất tốt đẹp nếu như không có thêm kim loại nào nữa; còn nếu xuất hiện những hành tinh mới thì mọi việc sẽ tồi tệ hơn hẳn (mãi đến năm 1781 mới phát hiện ra hành tinh tiếp theo của hệ mặt trời). Để cho lý thuyết

hoàn chỉnh ấy không bị méo mó do sự thiếu hụt các thiên thể, một loạt nguyên tố mới được khám phá có “rắp tâm” giành vai trò kim loại đã bị liệt vào hàng “nửa kim loại”.

Thuật ngữ này đã được lưu lại trong khoa học cả sau này nữa, khi mà người ta đã biết rõ rằng, thiên văn học và hóa học không bị ràng buộc với nhau bởi những mối dây bền chặt đến mức như các nhà giả kim thuật đã nghĩ. Trong một thời gian dài, nhiều nhà bác học đã dùng thuật ngữ “nửa kim loại” để gọi những chất có mật độ, màu sắc và vẻ bề ngoài tỏ ra giống kim loại, nhưng không có tính dẻo cao là thuộc tính vốn có ở vàng, bạc, đồng, sắt, chì, thiếc - những nguyên tố mà “thành danh” kim loại của chúng là điều không còn phải nghi ngờ gì nữa. Chẳng hạn, người ta đã liệt thủy ngân, antimon, bitmut, kẽm, coban vào hàng “nửa kim loại”. Một trong những nguyên tố cuối cùng không được liệt vào hàng kim loại là mangan. Thế là cuối tháng 6 năm 1774, tức là chẳng bao lâu sau khi khám phá ra nguyên tố này, Selơ đã gửi cho Han một bức thư, trong đó ông cảm ơn Han đã gửi cho hạt mangan và chia sẻ ý nghĩ của mình: “...tôi cho rằng cái viên mà anh thu được từ piroluzit là một thứ nửa kim loại khác hẳn với các nửa kim loại đã biết từ trước và có mối quan hệ gần gũi với sắt”. Nhưng dần dần, các nhà hóa học đã từ bỏ cái thuật ngữ khá mơ hồ ấy, và mangan xứng đáng được chiếm giữ một vị trí trong dãy các kim loại.

Ở nước Nga trong mấy chục năm đầu thế kỷ XIX, người ta đã bắt đầu thu được mangan dưới dạng hợp kim với sắt, tức là feromangan. Năm 1825, “Tập chí mỏ” đã nói đến việc sử dụng mangan để luyện thép. Kể từ lúc đó, số phận của nguyên tố này gắn bó chặt chẽ với ngành luyện kim là ngành mà hiện nay tiêu thụ chủ yếu quặng mangan.

Trong tác phẩm nổi tiếng “Bàn về thép bulat” (thép bulat là loại thép cacbon có cấu trúc đặc biệt, có vân hoa trên bề mặt, có độ cứng và độ đàn hồi cao, dùng để làm bảo kiếm rất sắc. Ở Tây Âu, người ta gọi là thép Đamat (Damascus steel, hoặc acier de Damas) vì nó được dùng ở Xyri rất sớm (N.D.)) xuất bản năm 1841, nhà luyện kim lỗi lạc người Nga là P.P. Anoxốp đã mô tả các loại thép

có hàm lượng mangan khác nhau. Để đưa mangan vào thép, Anoxôp đã dùng feromangan mà ông thu được trong nồi nung. Từ năm 1876, các lò cao tại vùng hạ lưu sông Taghin đã bắt đầu nấu luyện feromangan theo phương thức công nghiệp.

Năm 1882 đã trở thành một cái mốc trong lịch sử của mangan, khi mà nhà luyện kim người Anh tên là Rôbe Hatfin (Robert Hadfield) nấu luyện thép với hàm lượng mangan cao (gần 13%). Từ năm 1878 Hatfin đã bắt tay vào nghiên cứu các hợp kim của sắt với các nguyên tố khác, đặc biệt là với mangan. Sau đó bốn năm, nhà luyện kim trẻ tuổi của xứ Sepfin này đã ghi trong nhật ký của mình như sau: “Tôi đã bắt đầu những thí nghiệm này vì quan tâm đến việc sản xuất một loại thép vừa cứng, đồng thời lại vừa dai. Các thí nghiệm đã dẫn đến một kết quả đáng chú ý, rất quan trọng và đủ sức làm thay đổi các quan điểm hiện hành của các nhà luyện kim đối với các hợp kim của sắt”.

Năm 1883, Hatfin đã được cấp bằng phát minh đầu tiên của nước Anh về thép mangan sản xuất bằng cách pha feromangan giàu mangan vào sắt. Trong những năm tiếp theo, Hatfin tiếp tục nghiên cứu những vấn đề liên quan với thép mangan. Năm 1883, các tác phẩm của ông “Bàn về mangan và việc sử dụng nó trong ngành luyện kim”, “Bàn về một số tính chất mới phát hiện được của sắt và mangan” và “bàn về thép mangan” đã ra đời. Các công trình nghiên cứu này đã cho biết rằng, nếu được tôi trong nước thì loại thép mangan này có thêm những tính chất mới, rất bổ ích. Hatfin còn nhận được hàng loạt bằng phát minh nữa liên quan với việc nhiệt luyện thép mangan, và đến năm 1901 thì ông được trao bằng phát minh về kết cấu của lò dùng để nung thép mangan trước khi tôi,

Thép của Hatfin đã nhanh chóng được các nhà luyện kim và các nhà chế tạo máy thừa nhận. Nhờ có tính chịu mòn cao nên người ta đã bắt đầu sử dụng nó để chế tạo các chi tiết bị mài mòn dưới áp lực riêng khá lớn trong quá trình vận hành, như ghi ghép ray, hàm máy nghiền, bi trong các máy nghiền bi, mắt xích v. v... Điều đáng ngạc nhiên hơn cả là dưới tác động của tải trọng, thép này càng ngày càng cứng thêm. Nguyên nhân của hiện tượng kỳ lạ

này như sau. Sau khi đúc, lượng cacbua dư thừa trong thép mangan (lượng cacbua này làm giảm độ bền của thép) sẽ phân tán ở ranh giới các hạt. Vì vậy, thép phải được tôi để cho các phần tử cacbua ở ranh giới các hạt hòa tan trong kim loại. Khi các chi tiết máy làm việc, do sự biến cứng nguội (dưới tác động của tải trọng), cacbon tách ra ở lớp bề mặt - đó chính là lý do khiến độ cứng của thép tăng lên. Không lấy gì làm lạ khi các hãng chuyên sản xuất tủ sắt và khóa rất ưa chuộng thép của Hatfin.

Gang mangan cũng có tính chất tự tăng độ bền. Chẳng hạn, những máy xúc được lắp các ổ trục làm bằng thứ gang đó có thể làm việc liên tục không phải sửa chữa trong thời gian dài gấp đôi so với những máy xúc cũng như vậy nhưng được lắp các ổ trục bằng đồng đỏ.

Trong ngành luyện kim, mangan được sử dụng rộng rãi để khử oxi và khử lưu huỳnh cho thép. Với vai trò nguyên tố điều chất, nó có mặt trong thép làm lò xo, thép làm ống dẫn dầu mỏ và khí đốt, thép không nhiễm từ. Cũng chẳng cần phải liệt kê hết các loại thép chứa mangan, bởi vì nguyên tố do Han phát hiện ra, dù nhiều hoặc ít, hầu như có mặt trong tất cả các loại thép và gang. Không phải ngẫu nhiên mà người ta gọi chính nó là bạn đường muôn thừa của sắt. Mà đúng là trong hệ thống tuần hoàn các nguyên tố, chúng chiếm các ô kế nhau số 25 và số 26 (thậm chí, mangan cùng với sắt còn xông cả vào... răng cá mập, nhưng chuyện đó sẽ nói ở đoạn sau)

Năm 1917, sau khi các nhà bác học Nga X. F. Giesmugonơ và V. K. Petrasevich phát hiện ra rằng, chỉ một lượng nhỏ đồng (gần 3,5%) cũng đủ làm cho mangan có tính dẻo, các nhà luyện kim bắt đầu quan tâm đến các hợp kim mangan.

Trong kỹ thuật hiện đại, người ta đã sử dụng nhiều loại manganin - đó là hợp kim mangan, đồng và niken có điện trở cao mà trên thực tế coi như không phụ thuộc vào nhiệt độ. Nguyên lý làm việc của các áp kế điện dựa trên khả năng thay đổi điện trở của manganin tùy theo áp suất mà hợp kim phải chịu đựng. Trong trường hợp phải đo áp suất, chẳng hạn, đến vài chục ngàn atmôfe,

thì không thể sử dụng các áp kế thông thường được, bởi vì dưới áp suất lớn như vậy, chất lỏng hoặc chất khí sẽ nổ tung qua thành ống áp kế, dù ống bền đến mấy chẳng nữa. Còn áp kế điện thì giải quyết nhiệm vụ này rất có kết quả: đo điện trở của manganin đang chịu áp suất cần xác định, có thể căn cứ vào mối tương quan đã biết để xác định áp suất với bất kỳ độ chính xác nào.

Các hợp kim manganin còn có một tính chất rất quý nữa là tính chống rung, tức là khả năng hấp thụ năng lượng dao động. Nếu một người gõ gõ nào đó định đúc một cái chuông bằng manganin thì với cái chuông đó, chắc hẳn anh ta không thể triệu tập nổi một cuộc họp khóm phố: đáng lẽ phải là tiếng chuông cấp báo ngân vang thì chuông manganin chỉ phát ra những tiếng rè rè cụt ngủn.

Nhưng nếu sự im lặng là một nhược điểm rất rõ đối với cái chuông, thì đối với bánh xe tàu hỏa hoặc tàu điện, đối với những chỗ tiếp nối các đoạn ray và nhiều chi tiết khác phát ra tiếng kêu, đúc tính biết “giữ mồm giữ miệng”, không phát ra tiếng kêu chẳng cần thiết cho ai, lại là một ưu điểm nổi bật. Trong các xưởng gia công kim loại bằng phương pháp rèn và dập, nhờ các hợp kim “câm” mà có thể giảm hẳn những tiếng ồn ào có hại trong sản xuất. Các hợp kim chứa 70 % mangan và 30% đồng là có khả năng kìm giữ tiếng ồn tốt nhất.

Một điều thú vị là đồng đỏ mangan, tức là hợp kim của đồng và mangan, có thể nhiễm từ mặc dầu các thành phần đều tách riêng ra thì đều không thể hiện các tính chất từ.

Trong những năm gần đây, các hợp kim có “trí nhớ” đã nổi tiếng rộng rãi (về hợp kim nitinon nổi tiếng nhất trong số này sẽ được kể trong mục “Con quỷ đồng” viết về niken). Số hợp kim như vậy mỗi năm một tăng. Chẳng hạn, các nhà hóa học đã nghiên cứu được một hợp kim trên nền mangan (có pha thêm đồng), mà về khả năng nhớ lại hình dạng trước kia của mình thì nó chẳng thua kém nitinon nổi tiếng. Hợp kim này chế tạo đơn giản, dễ gia công và nhất định sẽ tìm được nhiều lĩnh vực sử dụng rất thú vị.

Mangan có có mặt trong một hợp kim đặc biệt khác do các nhà khoa học Ba Lan chế tạo ra: tùy theo điện áp của dòng điện, nó có thể biểu hiện hoặc là tính chất từ, hoặc là tính chất bán dẫn. Hợp kim “hai mặt” như vậy sẽ tìm được nhiều công việc đa dạng trong nhiều thiết bị và khí cụ điện tử.

Các hợp kim mangan đã có dịp đi vào vũ trụ: trong tiến trình cuộc thực nghiệm công nghệ học “Phản lực” được thực hiện năm 1976 trên trạm quỹ đạo “Chào mừng - 5”, que hàn bằng mangan - niken đã được các nhà du hành vũ trụ Borit Volunốp và Vitali Giolobốp dùng để hàn nối các mẫu ống làm bằng thép không gỉ. Sau đó, các cuộc thử nghiệm trên trái đất đã chứng tỏ rằng, chất lượng của mối hàn thật tuyệt vời: chỗ tiếp nối đủ sức chịu đựng khoảng 500 atmophe. Cuộc thí nghiệm này có ý nghĩa thực tiễn rất quan trọng, bởi vì phương pháp hàn các chi tiết dạng ống được coi là một trong những phương pháp có triển vọng để trong tương lai không xa tiến hành công tác lắp ráp trong khoảng không vũ trụ.

Các nhà chế tạo ô tô luôn muốn làm cho động cơ có công suất lớn nhưng lại tiêu hao ít nhiên liệu nhất. Để giải quyết hai nhiệm vụ này ngay cùng một lúc, cần phải nâng cao tỷ số nén trong xi lanh, nhưng làm như vậy thì hay xảy ra sự kích nổ làm cho động cơ chóng hỏng. Thế là phải kêu gọi sự giúp đỡ của các chất chống kích nổ - đó là những chất đặc biệt để pha thêm vào nguyên liệu: ở đây, đảm nhiệm xuất sắc vai trò này là các hợp chất của chì. Tuy vậy, tính độc của các hợp chất chì đã trở thành điều mà ai cũng biết. Dù muốn hay không muốn rồi cũng phải tìm chất khác thay thế chúng. Sau nhiều năm tìm tòi nghiên cứu, các nhà bác học đã tìm được những chất chống kích nổ mới - đó là các hợp chất hữu cơ cơ bản của mangan. Thì ra các chất vô hại có cái tên “đơn giản” này (chẳng hạn, tributylstannocyclopentadienyltricarbonil - mangan) không thua kém các bậc tiền bối họ nhà chì về khả năng chống kích nổ.

Suốt một thời gian dài, để điều chế nitơ siêu tinh khiết, người ta phải dùng các kim loại đắt tiền như platin và paladi làm chất xúc tác. Tại Viện Hóa học vô cơ và Điện hóa học thuộc Viện

hàm lâm khoa học Gruzia, các nhà nghiên cứu đã đề xuất một phương pháp, trong đó, mangan đóng vai trò chất xúc tác rất công hiệu. Nhà máy sợi tổng hợp ở Rustavi (Gruzia) đã chế tạo được thiết bị điều chế nitơ hoàn toàn vô trùng từ không khí; thứ nitơ này rất cần thiết để sản xuất sợi capron.

Ngay từ thời thơ ấu, chúng ta đã làm quen với một hợp chất của mangan - đó là kali pecmanganat, hay gọi một cách đơn giản là “thuốc tím”: với tư cách là thuốc diệt trùng, nó được dùng để rửa vết thương, súc miệng, bôi vết bỏng. Trong các phòng thí nghiệm hóa học, hợp chất này được sử dụng rộng rãi trong phép phân tích định lượng - đó là phép định lượng bằng pecmanganat. Giống như nhiều nguyên tố khác, mangan hết sức cần thiết cho sự phát triển bình thường của cơ thể động vật và thực vật. Thông thường, hàm lượng mangan trong cơ thể động vật và thực vật không vượt quá vài chục phần triệu nhưng một số đại biểu của thực vật và động vật lại tỏ ra rất chuộng nguyên tố này. Chẳng hạn, trong cơ thể kiến lửa có đến 0,05 % mangan; các loại nấm gỉ (gây bệnh gỉ cây), rong lươn, củ ấu còn giàu mangan hơn nữa. Trong một số loài vi khuẩn, hàm lượng mangan lên đến vài phần trăm. Trong máu người có 0,002 - 0,003 % mangan. Nhu cầu về mangan của cơ thể chúng ta trong một ngày đêm chừng 3 - 8 miligam. Khi loại trừ mangan ra khỏi khẩu phần thức ăn của những con chuột thí nghiệm thì chúng mất khả năng sinh sản, nhưng chỉ cần bổ sung mangan clorua vào thức ăn thì chúng lại có khả năng sinh con đẻ cái.

Trên bờ các hòn đảo Nhật Bản có khá nhiều trại nuôi trai lấy ngọc nhân tạo. Như các nhà bác học đã khẳng định, màu của ngọc trai phụ thuộc vào thành phần hóa học của nước nơi trai sinh sống. Ngọc trai màu phớt hồng thường được ưa chuộng nhất. Để cho sản phẩm của các loài thân mềm làm ra có màu sắc đúng như vậy, chỉ cần tăng thêm hàm lượng mangan trong nước. Nếu pha thêm các nguyên tố khác thì sẽ sản sinh được ngọc trai có đủ mọi màu sắc: xanh da trời, xanh lá cây, vàng da cam, màu tím hoa cà.

Vì đang nói đến thực vật và động vật nên phải nhớ đến các loài cá, mà cụ thể là con cá mập đã nhắc đến ở trên. Các nhà bác

học đã nghiên cứu những chiếc răng của con cá biển hung dữ này vốn đã nằm dưới đáy đại dương vài ngàn năm. Chiếc răng vẫn nguyên vẹn nhưng bị bao bọc bởi các hợp chất của sắt và mangan. Các hợp chất ấy được lấy từ đâu?

Ngay từ thế kỷ trước, chính xác hơn là vào năm 1876, rông rã suốt ba năm trời, chiếc thuyền buồm ba cột của nước Anh tên là “Challenger” đã rà khắp đáy biển và đại dương với những mục đích khoa học. Trong số những “chiến lợi phẩm” thu được, nó đã chở về nước Anh những vật thể hình quả thông đầy bí ẩn, có màu thẫm lấy được từ những nơi khác nhau trên đáy biển. Bởi vì mangan là thành phần chính của những “quả thông” này nên người ta gọi chúng là những “chồi mangan”, hay diễn đạt một cách khoa học là những kết hạch sắt - mangan. Các cuộc thám hiểm tiếp theo đã cho biết rằng, những khối tích tụ vẫn yên vị ở nhiều nơi dưới đáy đại dương. Tuy nhiên, cho đến giữa thế kỷ XX vẫn chưa ai tỏ ra đặc biệt quan tâm đến chúng. Và chỉ trong những năm gần đây, do sự thiếu hụt tương đối quặng mangan nên những của cải ngằm dưới nước đã thu hút được sự chú ý của các nhà bác học. Các vùng có nhiều kết hạch đã được khảo sát kỹ lưỡng - kết quả thật quá sức tưởng tượng. Theo dự tính ban đầu (có thể mạnh dạn nói thêm rằng, đó là những dự tính quá khiêm tốn), chỉ riêng ở Thái Bình Dương cũng đã tích tụ được hàng trăm tỷ tấn (!) quặng sắt - mangan tuyệt vời. Mà đúng là quặng: hàm lượng mangan trong đó đạt đến 50 %, còn sắt - 27 %. (Tinh quặng của một số kết hạch chứa 98 % mangan đioxit và có thể sử dụng ngay mà không cần chế biến gì nữa, chẳng hạn, vào việc sản xuất pin).

Đại Tây Dương cũng chứa nhiều tài nguyên không kém. Cách đây chưa lâu lắm, đoàn thám hiểm gồm các nhà khoa học Xô - viết trên chiếc tàu “Hiệp sĩ” đã phát hiện được những kết hạch sắt - mangan ở đáy Ấn Độ Dương. Kết quả tính toán cho thấy rằng, cả đại dương này cũng không nghèo hơn các “bạn hữu” của mình.

Theo giả định của các nhà hải dương học, các kết hạch xuất hiện do sự tập trung các chất khoáng có trong các dung dịch nước xung quanh một vật thể nào đó. Một số nhà bác học cho rằng, ở

đây nếu không có sự tham gia của các vi khuẩn dưới biển - “các nhà tuyển khoáng tế vi”, thì mọi việc cũng không xong. Các nhà sinh học ở Leningrat đã phát hiện ra loài vi khuẩn “sản sinh ra kim loại” mà trước đây chưa ai biết, có khả năng “khai thác” và tích tụ mangan từ nước biển. Trong những điều kiện của phòng thí nghiệm, “các nhà luyện kim dưới nước” đã bộc lộ năng lực làm việc tuyệt vời: sau 2 - 3 tuần làm việc, chúng đã tạo nên những kết hạch mangan có độ lớn bằng đầu que diêm. Nếu chú ý rằng, bản thân những “người lao động” này cũng rất khó nhìn thấy dưới kính hiển vi, thì chúng ta không thể thừa nhận năng suất như vậy là rất cao.

Các nhà khoa học của một trường đại học tổng hợp trên đảo Hawaii (Mỹ) chuyên nghiên cứu việc nuôi cá bột ở các vùng nước ven biển đã thu được những kết quả rất bất ngờ. Để bảo đảm chỗ ở cho cá bột, họ đã tạo nên những dải đá ngầm nhân tạo ở vùng gần bờ bằng cách ném một số ô tô cũ xuống biển. Các chuyên gia nghề cá đã vô cùng kinh ngạc khi họ tiến hành kiểm tra trại cá của mình sau nửa năm: thì ra tất cả các ô tô đều được bao bọc bởi những “tràng hoa” gồm những vụn quặng mangan có chọn lọc. Các nhà bác học đã không nuôi cấy mangan từ nước biển đó sao?

Nhưng hãy trở lại với những kết hạch của chúng ta. Hình dáng của chúng khiến ta nghĩ đến những củ khoai tây. Màu sắc của chúng thay đổi từ nâu đến đen tùy thuộc vào hàm lượng sắt hoặc mangan có trong đó. Nếu hàm lượng của mangan lớn thì chúng có màu đen tuyền.

Thông thường, các kết hạch có kích thước từ dưới 1 milimet đến 10 - 15 xentimet. Nhưng đôi khi cũng gặp các kết hạch có kích thước rất lớn. Nhà bảo tàng của viện hải dương học Xcrip (ở Mỹ) còn giữ một kết hạch có khối lượng 57 kilogam tìm được ở vùng đảo ở Hawaii. Lớn hơn nữa là một kết hạch tình cờ vướng phải các vòng cáp điện thoại ngầm dưới biển khi người ta kéo lên để sửa chữa: nó cân nặng 146 kilogam. Tiếc thay, mẫu kết hạch có một không hai đó đã không trở thành vật trưng bày trong nhà bảo tàng, vì sau khi xem xét và phác họa lại, do sự ngộ nhận nên người ta đã ném nó xuống biển. Tuy vậy, kết hạch sắt - mangan dài đến

một mét rưỡi do tàu “Hiệp sĩ” vớt được ở Thái Bình Dương đã phá vỡ tất cả mọi kỷ lục: tảng này nặng gần một tấn.

Những thí nghiệm nhằm đề ra quy trình công nghệ tách lấy sắt và mangan ra khỏi kết hạch đã mang lại những kết quả ban đầu. Một kỷ niệm chương độc đáo đã được trao cho hàng loạt các nhà bác học từng có công hiến to lớn vào việc chinh phục đại dương: vật liệu làm kỷ niệm chương đó là kim loại tinh luyện được từ các kết hạch mà người ta lấy lên từ đáy đại dương ở độ sâu gần năm kilomet.

Nhiều nước đã thực sự quan tâm đến vấn đề khai thác các kho tàng đại dương. Hiện nay người ta đang chế tạo những tàu ngầm chuyên dụng, máy kéo lội nước, máy xúc đặt trên phao và các thiết bị khác để khai thác các kho báu từ đáy đại dương. Công nghiệp khai khoáng đại dương sẽ có những thế mạnh không thể chối cãi được đối với công nghiệp mỏ trên cạn, vì nó không đòi hỏi phải xây dựng đường xá và hệ thống đường ống như ở trên cạn. Tàu bè có thể đưa người và thiết bị tới bất cứ nơi nào trên đại dương và có thể vận chuyển khoáng sản khai thác được theo bất kỳ hành trình cần thiết nào. Chẳng hạn, các công trình sư Hà Lan đã đề xuất dự án thiết kế máy xúc tự động có bánh xích, hoạt động dưới nước, dùng để khai thác quặng mangan và các quặng khác ở đáy biển; “người thợ mỏ tự động” này có thể làm việc ở độ sâu 5 kilomet. Tất cả các cơ cấu của nó đều chạy bằng điện. Người ta dự định dùng máy quay truyền hình để vận hành loại máy này, nó cho phép người điều khiển cứ ngồi trên tàu chở quặng đại dương mà chỉ huy việc khai thác dưới “rốn biển”. Guồng xoắn của máy xúc sẽ bới quặng và đưa quặng vào gầu máy xúc.

Liên Xô cũng đang triển khai công tác nghiên cứu khoa học và thiết kế chế tạo đồng bộ nhằm khai thác tài nguyên dưới biển. Năm 1983, chiếc tàu kiểu mới mang tên “ Nhà địa chất biển” đã rời giá lắp ráp của nhà máy đóng tàu biển Đen ở thành phố Nicolaepxơ. Tàu này là một phòng thí nghiệm lưu động trên mặt nước rất lớn, nó sẽ tiến hành việc tìm kiếm kết hạch sắt - mangan. Trên thực tế, tàu “ Nhà địa chất biển” sẽ có thể lấy mẫu đất đá dưới đáy biển ở bất cứ độ sâu nào.

Hàng năm, có hàng trăm đoàn thám hiểm đi ra các biển và đại dương bao trùm hơn 70 % bề mặt của trái đất. Không còn quá xa nữa, sẽ đến lúc bắt đầu công cuộc khai thác các nguồn dự trữ của đại dương theo quy mô công nghiệp, còn bây giờ thì các nhà địa chất và những người thợ mỏ vẫn bận rộn với việc khai thác lòng đất.

Về hàm lượng trong vỏ trái đất thì mangan không thua kém nhiều nguyên tố hóa học. Các nhà địa chất đã xác định rằng, hầu hết các mỏ mangan đều có tuổi xấp xỉ như nhau. Theo ý kiến của nhiều nhà bác học thì điều đó nói lên nguồn gốc vũ trụ trong các khối tích tụ mangan. Có một giả thuyết cho rằng, khoảng hai tỷ năm trước đây, một đám bụi thiên thạch giàu mangan đã rơi xuống bề mặt của trái đất; chính nó đã tạo thành các mỏ của nguyên tố này trên lục địa cũng như dưới đáy các biển và đại dương.

Quặng mangan có ở nhiều nước, nhưng về trữ lượng mangan thì không có nước nào cạnh tranh nổi với Liên Xô. Mỏ mangan ở Chiatura (thuộc nước Cộng hòa Xã hội chủ nghĩa Xô - viết Gruzia) của Liên Xô là một trong những mỏ lớn nhất trên thế giới. Một thực tế đặc trưng là hàng năm, nước của con sông nhỏ Cvirila (một nhánh của sông Rioni) chảy ở vùng này mang ra biển Đen hơn một trăm ngàn tấn mangan.

Từ những năm 70 của thế kỷ XIX đã bắt đầu khai thác quặng ở Chiatura theo kiểu công nghiệp. Sau đó ít lâu, ở nước Nga, một mỏ lớn nữa ở vùng Nicopôn đã bắt đầu cung cấp mangan. Dù điều đó lạ lẫm đi nữa nhưng nước Nga thời Nga hoàng vẫn “không cần” kim loại này: chẳng hạn, hầu như toàn bộ quặng mangan khai thác được trong năm 1913 đều bán ra nước ngoài. Trong những năm vệ quốc vĩ đại, các mỏ mangan ở Uran, ở Kazăxtan, Xibia đã được đưa vào khai thác. Hiện nay, Liên Xô đứng hàng đầu thế giới về sản lượng loại quặng quý báu này.

Các nhà máy hợp kim sắt là nơi tiêu thụ chủ yếu quặng mangan. Ở đây, nhờ các quá trình công nghệ khác nhau mà người ta sản xuất được các loại hợp kim của mangan (với sắt, với silic)

hoặc mangan kim loại ở dạng thuần khiết. Con đường mangan đi vào xương luyện thép còn tiếp tục.

Fe

NGƯỜI LAO ĐỘNG VĨ ĐẠI

Năm 1910, đại hội địa chất quốc tế đã họp tại Xtockholm. Vấn đề chống nạn đói sắt là một trong những vấn đề quan trọng nhất được đặt ra cho các nhà bác học. Một ủy ban đặc biệt có nhiệm vụ tính toán trữ lượng sắt trên thế giới đã trình bày trước đại hội bản cân bằng trữ lượng này trên trái đất. Theo kết luận của các chuyên gia cỡ lớn thì 60 năm nữa tức là năm 1970, các mỏ sắt sẽ cạn kiệt hoàn toàn.

May mắn thay, các nhà bác học ấy là những nhà tiên tri loại xoàng, mà ngày nay, loài người không phải quá dè xẻn trong việc sử dụng sắt. Nhưng liệu điều gì sẽ xảy ra nếu những lời tiên đoán của họ trở thành sự thật và quặng sắt sẽ cạn kiệt? Cuộc sống sẽ ra sao nếu sắt hoàn toàn biến mất và trên hành tinh chúng ta không còn một gam nguyên tố này nữa?

“... Các đường phố sẽ lâm vào cảnh hoang tàn khủng khiếp: không có đường ray, không có toa xe, không có đầu máy xe lửa, không có ô tô... thậm chí đá lát đường cũng biến thành đất bụi, còn cây cỏ sẽ khô héo và tàn lụi vì không có thứ kim loại rất cần cho sự sống này.

Sự tàn phá như cơn lốc sẽ bao trùm khắp trái đất và sự diệt vong của loài người sẽ trở thành một điều không thể tránh khỏi.

Vả lại, con người cũng không thể sống sót tới thời điểm đó, bởi vì, chỉ cần mất đi ba gam sắt trong cơ thể và trong máu thôi thì con người cũng đã đủ chấm dứt sự tồn tại của mình trước khi xảy ra những biến cố kể trên. Mất hết sắt trong cơ thể, tức là mất năm chục phần triệu trọng lượng của mình - điều đó đối với con người có nghĩa là cái chết!”.

Tất nhiên rồi, vì muốn nói lên vai trò cực kỳ to lớn của sắt trong cuộc sống của chúng ta nên nhà khoáng vật học Xô - viết lỗi lạc, viện sỹ A. E. Ferxman đã phác họa một bức tranh buồn thảm đến như vậy. Nếu không có sắt thì không có một sinh vật nào có thể tồn tại trên trái đất: chính nguyên tố hóa học này có mặt trong máu của tất cả mọi loại động vật trên hành tinh chúng ta. Sắt hóa trị hai có trong huyết cầu tố (hemoglobin) - chất cung cấp oxi cho các mô của cơ thể sống. Chính vì có sắt nên máu có màu đỏ.

Hồi thế kỷ trước, lần đầu tiên các nhà bác học đã phát hiện được sắt trong máu người. Người ta kể rằng, khi biết điều đó, một sinh viên hóa học si tình đã quyết định tặng người yêu một chiếc nhẫn làm bằng sắt của máu mình. Cứ định kỳ lấy máu ra, anh chàng thu được một hợp chất mà từ đó tách sắt ra bằng phương pháp hóa học. Chưa gom đủ sắt để làm chiếc nhẫn thì anh chàng tội nghiệp này đã lặn ra chết vì thiếu máu: chính toàn bộ lượng sắt có trong máu người chỉ vên vẹn có vài gam.

Khi thiếu sắt, người chóng mặt mỗi, bị nhức đầu thần sắc trở nên lơ đãng. Ngay từ thời xưa người ta đã biết những đơn thuốc “chứa sắt” khác nhau. Năm 1783, “Tạp chí kinh tế” đã viết: “Trong một số trường hợp, bản thân sắt là một vị thuốc rất tốt, uống mật sắt thật mịn ở dạng đơn sơ hoặc tẩm đường đều bổ ích”. Cũng trong bài báo này, tác giả còn giới thiệu những thứ “thuốc sắt” khác, như “tuyết sắt”, “nước sắt”, “rượu vang thép” (chẳng hạn, “rượu vang chua như rượu vang sông Ranh), ngâm với mật sắt sẽ là một thứ thuốc rất tốt”).

Dĩ nhiên, ở nửa cuối thế kỷ XX thì người bệnh không cần phải nuốt mật sắt nữa, song rất nhiều hợp chất của sắt được sử dụng rộng rãi ngay cả trong y học hiện đại. Một số loại nước khoáng cũng chứa nhiều sắt. Lịch sử đã ghi lại việc tìm ra nguồn nước chứa sắt đầu tiên ở nước Nga. Năm 1714, một người thợ nhà máy luyện đồng ở Carelia tên là Ivan Reboep “bị đau tim đến nỗi không lê nổi đôi chân”. Một hôm, tại một vùng đầm lầy chứa sắt cách hồ Ladôga không xa, anh ta nhìn thấy một lạch nước và đã uống nước này. “Uống nước này chừng ba ngày thì anh ta khỏi bệnh”. Hoàng đế Piôt đệ nhất biết việc này và ngay sau đó đã ra

lệnh công bố “Thông báo về nước hỏa thần ở Olonet” - gọi như thế để tôn vinh vị thần của chiến trận và sắt thép. Hoàng đế và gia quyến đã nhiều lần đến vùng này để uống thử nước chữa bệnh đó.

Trong bảng các nguyên tố của Mendeleev, khó tìm thấy kim loại nào khác mà lịch sử nền văn minh lại gắn bó mật thiết với nó đến thế. Thời cổ xưa, một số dân tộc đã quý sắt hơn vàng. Chỉ những người quyền quý mới có thể đeo những trang sức bằng sắt, mà thường chúng được lắp trong “gọng” vàng. Ở La Mã cổ đại, thậm chí người ta còn làm nhẫn cưới bằng sắt. Trong thiên anh hùng ca “Iliat”, Homer đã kể lại về người anh hùng trong cuộc chiến tranh ở Troa là Asin đã dùng chiếc đĩa làm bằng sắt hạt để ban thưởng cho kẻ chiến thắng cho các cuộc thi ném đĩa. Trong các hầm mộ cổ Ai Cập, bên cạnh những của quý khác còn thấy chiếc vòng đeo cổ, trong đó các vòng hạt bằng sắt được bố trí xen lẫn các vòng hạt bằng vàng.

Những tài liệu còn giữ được cho đến ngày nay cho biết rằng, một vị faraon xứ Ai Cập đã gặp vua của người Hittite mà hỏi giữa thiên niên kỷ thứ hai trước công nguyên đã lừng danh về thành tích làm đồ sắt, với lời thỉnh cầu gửi sắt cho mình để đổi lấy vàng “với lượng bao nhiêu cũng được”. Theo lời vị faraon thì trên sa mạc có bao nhiêu cát, ông ta có bấy nhiêu vàng. Vậy mà với sắt, ông ta lại vấp phải những khó khăn nghiêm trọng. Khi khai quật ở Ninevia - kinh đô xứ Assyria cổ xưa, trong cung điện của vua Sargon đệ nhị đầy quyền uy, từng trị vì hồi cuối thế kỷ thứ VIII trước công nguyên, các nhà khảo cổ học đã khám phá được một kho sắt thực thụ: trong một căn phòng đặc biệt còn tồn trữ khoảng 200 tấn các sản phẩm khác nhau làm bằng sắt (mũ sắt, lưỡi cưa, các công cụ rèn. ..) và cả những tảng sắt chưa gia công mà có lẽ ông vua lo xa này đã cất giấu để phòng ngày mạt vận.

Theo đà phát triển của ngành luyện kim, sắt càng ngày càng dễ kiếm hơn và cần thiết hơn. Tuy nhiên, cách đây chưa lâu, nhiều dân tộc lạc hậu vẫn còn chưa có khái niệm gì về sắt.

Nhật ký của nhà hàng hải người Anh James Cook hồi thế kỷ XVIII đã ghi lại khá nhiều chuyện buồn cười mà nhân vật chính là

những thổ dân trên các hòn đảo ở Thái Bình Dương. Một lần, Cook đã mang đến làm quà cho họ một dúm đinh sắt. Có lẽ, trước đó những người bản địa ở đây chưa hề sử dụng những vật kim loại lạ lùng này, vì vậy, họ cứ lóng ngóng xoay những cái đinh trên tay. Mặc dầu Cook đã cố gắng giảng giải về công dụng của những cái đinh này, song những người dân trên đảo vẫn không thể nào hiểu được.

Một vị thầy cúng được kính nể nhất, có lẽ vốn được coi là chuyên gia cỡ lớn về mọi vấn đề, đã giúp nhà hàng hải trong việc này. Với vẻ trịnh trọng, ông ta tuôn ra một tràng những lời lẽ dạy đời, rồi những người trong bộ lạc của ông ta liền chôn những chiếc đinh xuống đất. Bấy giờ, đến lượt những người khách phải ngạc nhiên. Khi nhìn thấy vẻ mặt ngơ ngác của khách, những người bản địa đã giảng giải cho những người khách da trắng này biết rằng, từ những cái que sắt mà họ vừa gieo xuống đất, chẳng bao lâu sẽ mọc lên những cây tựa như cây chuối có đeo những chùm đinh. Sau khi thu hoạch xong một vụ “quả” kim loại được mùa, bộ lạc của họ nhờ có nhiều quả ấy nên có thể đánh bại mọi kẻ thù.

Nhưng nhiều cư dân trên đảo Polinesia thời bấy giờ đã biết đánh giá đúng giá trị của sắt. Về sau, Cook nhớ lại: “... Không một thứ gì thu hút nhiều người đến xem con tàu của chúng tôi như kim loại này. Đối với họ, sắt bao giờ cũng là món hàng quý giá nhất, khao khát nhất”. Có lần các thủy thủ của ông đã kiếm được cả một con lợn nhờ một cái đinh gỉ. Một lần khác, nhờ vài con dao cũ không dùng đến mà những người dân trên đảo đã cho các thủy thủ rất nhiều cá, đủ để cả đội thuyền ăn trong nhiều ngày.

Nghề thợ rèn đã được coi là một nghề cao quý nhất trong những nghề cao quý trong mọi thời đại. Một huyền thoại cổ xưa ước chừng đã lưu truyền từ ba ngàn năm nay đã kể về một sự kiện như sau.

Khi hoàn thành việc xây dựng ngôi đền ở Gieruxalem, vua Xalomon đã mở tiệc khoản đãi, có mời cả những người thợ đã tham gia xây cất ngôi đền đồ sộ này đến dự. Khách khứa đến dự tiệc vừa chuẩn bị nếm các món ăn thì bỗng nhiên nhà vua hỏi:

- Nào trong số những người thợ xây dựng thì ai là người chủ chốt nhất? Ai đã có đóng góp lớn nhất vào việc kiến tạo nên ngôi đền kỳ diệu này?

Một người thợ nề đứng lên thưa:

- Hiển nhiên, ngôi đền này là do bàn tay chúng tôi tạo ra, và ở đây không thể có hai ý kiến. Chúng tôi những người thợ nề, đã từng đặt viên gạch cho ngôi đền. Hãy nhìn xem, những bức tường, cổng vòm, mái vòm cuốn vững chắc biết bao! Ngôi đền sẽ vững chãi đời đời để lưu lại danh tiếng của đức vua Xalomon.

Người thợ mộc xen vào :

- Không có gì phải tranh cãi nữa, đúng là ngôi đền này bằng đá, nhưng, hỡi các vị khách quý! Các ngài hãy tự phán xét lấy. Thử hỏi, ngôi đền này có tốt đẹp được hay không nếu như tôi và các đồng nghiệp của tôi không làm việc cật lực. Nhìn những bức tường trơ trụi liệu có dễ chịu không nếu chúng tôi không trang điểm cho chúng bằng gỗ đào hoa tâm và gỗ bá hương Libăng? Còn ván lát sàn của chúng tôi thì toàn bằng các loại gỗ hoàng dương hảo hạng, trông đẹp mắt biết bao! Chúng tôi, những người thợ mộc, hẳn có quyền coi mình là những người thực sự sáng tạo nên cung điện thần tiên này.

Người thợ đào đất ngắt lời anh ta :

- Hãy nhìn tận gốc, tôi muốn biết, những kẻ khoác lác này (anh ta hất đầu về phía người thợ nề và thợ mộc) sẽ dựng nên ngôi đền này như thế nào nếu chúng tôi không đào hố móng cho nó. Hẳn là bức tường và công lao trang trí của các người sẽ sụp đổ ngay từ ngọn gió đầu tiên, chẳng khác gì ngôi nhà bằng giấy!

Nhưng không phải vô cớ mà vua Xalomon được mệnh danh là một ông vua sáng suốt. Vẫy gọi người thợ nề đến, nhà vua hỏi:

- Bộ đồ nghề của anh do ai làm ra?

- Tất nhiên là người thợ rèn. - Anh thợ nề bối rối đáp.

Nhà vua quay sang anh thợ mộc :

- Còn đồ nghề của anh?

- Không phải người thợ rèn thì còn ai nữa. - Anh ta trả lời không chút do dự.

- Thế còn xẻng và quốc của anh? - Vua Xalomon đặc chỉ hỏi người thợ đào đất.

- Tàu bệ hạ, bệ hạ biết đấy, chỉ có người thợ rèn mới có thể làm ra chúng. - Câu trả lời là như thế.

Lúc bấy giờ vua Xalomon liền đứng dậy, đến bên một người nhỏ nhem và khiêm tốn - đó là người thợ rèn. Nhà vua dẫn người này đến giữa phòng và lên tiếng :

- Đây là người chủ chốt xây dựng nên ngôi đền, - ông vua sáng suốt nhất trong mọi ông vua thốt lên như vậy. Vừa nói, ông vừa mời người thợ rèn ngồi lên đệm gấm ngay bên cạnh mình và mang đến cho anh ta một cốc rượu quý.



Truyền thuyết là như vậy. Chúng ta không thể bảo đảm về tính xác thực của những sự việc vừa kể, nhưng bất luận thế nào chăng nữa, trong đó cũng phản ánh sự kính trọng mà mọi người luôn luôn dành cho những người khai thác và chế biến sắt, lẫn cả vai trò to lớn mà từ thời cổ xưa con người đã dành cho sắt.

Đồng điệu với huyền thoại phương đông, ở nước Áo cũng có một truyền thuyết lâu đời về núi quặng vùng Stiria, nơi mà quặng giàu sắt đã được khai thác qua nhiều thế kỷ. Truyền thuyết kể rằng, ngày xưa, có một lần thần nước bị xa vào lưới của một người đánh cá tại cái hồ vùng này. Để được thả, thần nước đã hứa nộp một món tiền chuộc mạng rất lớn: nộp vàng trong suốt một năm, nộp bạc trong mười năm, hoặc nộp sắt mãi mãi. Không đắn đo suy tính những người dân địa phương đã chọn sắt.

Từ thời thượng cổ xa xưa, cục sắt đầu tiên lọt vào tay con người có lẽ không phải là sắt của trái đất, mà là sắt có nguồn gốc vũ trụ: sắt có mặt trong những khối thiên thạch đã từng rơi xuống hành tinh của chúng ta. Không phải ngẫu nhiên mà trong một số ngôn ngữ cổ xưa, sắt có tên là “đá trời”. Trong khi đó, thậm chí nhiều nhà bác học ngay từ hồi cuối thế kỷ XVIII vẫn không chấp

nhận ý nghĩa cho rằng, vũ trụ có thể cung cấp sắt cho trái đất. Năm 1751, một thiên thạch đã rơi xuống gần thành phố Vagram thuộc nước Đức. Bốn chục năm sau, một giáo sư ở Viên đã viết về sự kiện này: “ Có thể nào tưởng tượng được rằng, hồi năm 1751, ngay cả những người có học vấn nhất nước Đức đã dám tin là có một cục sắt từ trên trời rơi xuống; hồi bấy giờ, nhận thức của họ về khoa học tự nhiên thật kém cỏi biết chừng nào... Nhưng ở thời đại chúng ta, không thể coi những chuyện hoang đường như thế là có thể xảy ra”.

Nhà bác học nổi tiếng người Pháp là Lavoasie (Lavoisier) cũng ủng hộ quan điểm này. Năm 1772, ông đã tán đồng ý kiến của nhiều bạn đồng nghiệp cho rằng, “về mặt vật lý học thì không thể có chuyện đá từ trên trời rơi xuống”. Năm 1790, ngay cả viện hàn lâm khoa học Pháp cũng đã thông qua một quyết nghị đặc biệt: từ nay về sau sẽ hoàn toàn không xem xét đến những thông báo về việc đá rơi xuống trái đất, bởi vì các nhà bác học vĩ đại đã hoàn toàn thấy rõ tính phi lý của chuyện đồn đại về những vị khách nhà trời. Nhưng các thiên thạch vốn chẳng e dè quyết nghị răn đe của các viện sĩ Pháp, nên thỉnh thoảng vẫn tiếp tục ghé thăm hành tinh của chúng ta, chính vì vậy mà đã khuấy động sự yên tĩnh của các ngôi sao khoa học. Càng ngày càng có thêm nhiều sự kiện thực tiễn xác nhận điều đó, mà như mọi người đều biết, các sự kiện thực tiễn là những bằng chứng bướng bỉnh nhất, nên đến năm 1803, viện hàn lâm khoa học Pháp (đành cam chịu vậy!) đã buộc phải thừa nhận những cục “đá trời” - từ đó chúng được phép rơi xuống trái đất.

Mỗi năm, hàng ngàn tấn thiên thạch chứa đến 90% sắt rơi xuống mặt địa cầu. Thiên thạch lớn nhất được tìm thấy ở vùng tây - nam châu Phi vào năm 1920. Đó là thiên thạch “Goba”, nặng khoảng 60 tấn. Năm 1895, Robert Peary - nhà khảo sát địa cực người Mỹ, đã tìm thấy một thiên thạch sắt nặng 34 tấn đang nằm trong băng giá của đảo Greenland. Phải vượt qua biết bao khó khăn ghê gớm mới đưa được thiên thạch này về đến New York, và nó được bảo tồn ở đó cho đến ngày nay.

Lịch sử cũng đã ghi nhận kích thước vô cùng lớn của nhiều vị “du khách” vũ trụ; các vị này đã từng gặp trái đất trên đường đi của mình. Cuối thế kỷ XIX, ở sa mạc Arizona (nước Mỹ), người ta đã phát hiện được một miệng hố hình phễu rất lớn, có đường kính 1.200 mét và chiều sâu 175 mét. Một thiên thạch sắt khổng lồ từng rơi xuống đây từ thời tiền sử đã tạo nên hố này. Người Mỹ tỏ ra đặc biệt quan tâm đến thiên thạch, hơn nữa, sự quan tâm đó càng được nung nấu thêm bởi những lời đồn đại rằng, hình như đã có người tìm được kim cương và platin trong các mảnh vỡ của thiên thạch. Thậm chí, một công ty cổ phần đã được thành lập nhằm sử dụng thiên thạch vào các mục đích công nghiệp. Tuy vậy, kiếm lời trên “món quà trời cho” không phải là chuyện dễ: vừa chạm phải khối chính của thiên thạch ở độ sâu 420 mét, mũi khoan đã bị gãy, và vì không tìm thấy điều gì thú vị trong các mẫu khoáng vật vừa khoan được nên các nhà kinh doanh thiên thạch đã bỏ cuộc. Theo nhận xét của các nhà bác học, khối thiên thạch ở Arizona cân nặng khoảng vài chục ngàn tấn. Cũng có thể đến một lúc nào đó, các nhà luyện kim sẽ lại quan tâm đến nó.

Sắt thiên thạch tương đối dễ gia công và con người đã biết dùng nó để làm ra những công cụ thô sơ nhất. Nhưng tiếc thay, các thiên thạch lại không rơi xuống theo “đơn đặt hàng”, mà nhu cầu về sắt lại là nhu cầu thường xuyên, vì vậy, con người đã phải tìm cách lấy sắt ra khỏi quặng. Thế là đến lúc con người không những có thể sử dụng “sắt trời” mà còn dùng cả sắt trên trái đất của mình nữa. Thời đại đồ sắt đã thay thế thời đại đồ đồng.

Điều đó đã xảy ra khoảng ba ngàn năm trước đây. Tuy nhiên, các nhà sử học đôi khi đụng chạm phải những điều gợi đến những sự kiện rất đáng ngạc nhiên, mà nếu đó là những sự kiện xác thực thì chúng nói lên rằng, bên cạnh nền văn minh của chúng ta, có thể đã có những nền văn minh đi trước, từng đạt đến trình độ cao về văn hóa vật chất và đã từng biết đến sắt. Chẳng hạn, trong sách báo người ta gặp một tin nói rằng, hình như ở thế kỷ XVI, những người Tây Ban Nha từng đặt chân lên đất nam Mỹ đã tìm được một cái đinh sắt dài khoảng 18 centimet tại một mỏ bạc ở Peru. Vật này hẳn là sẽ không đáng chú ý lắm nếu không xảy ra

một tình huống: phần lớn chiếc đỉnh đã được gắn chặt trong một cục đá, mà chỉ chính thiên nhiên mới làm được việc đó, thế có nghĩa là cái đỉnh đã nằm trong lòng đất nhiều vạn năm. Nghe đâu một thời gian, cái đỉnh bí ẩn này đã được cất giữ trong văn phòng của phó vương Pêru tên là Francisco de Toledo; ông này thường cho khách khứa của mình xem cái đỉnh ấy.

Người ta còn được nghe nói đến những vật tìm được khác đại loại như vậy. Chẳng hạn, ở Australia, trong một vỉa than thuộc kỷ địa chất thứ ba hình như phát hiện được một thiên thạch sắt có dấu vết gia công. Nhưng ai có thể gia công nó ở kỷ địa chất thứ ba cách xa thời đại chúng ta hàng chục triệu năm? Vì ngay cả tổ tiên hóa thạch xa xưa nhất của con người như người vượn pitecantrop cũng xuất hiện muộn hơn rất nhiều - chỉ khoảng 500 ngàn năm về trước.

Hiện giờ, cái đỉnh ấy và thiên thạch ấy ở đâu? Các phương pháp hiện đại dùng để phân tích mọi vật liệu sẽ cho phép làm sáng tỏ bản chất và tuổi của chúng dù chỉ là ở một mức độ nào đó, nghĩa là sẽ khám phá được bí mật của chúng. Tiếc thay, lại không một ai biết chúng đang ở đâu. Liệu chúng có phải là những vật có thật hay không?

Sắt là một trong chừng 5 % sắt. Nhưng chỉ một phần bốn mươi của kim loại này là tập trung ở dạng các mỏ thuận tiện cho việc khai thác. Các khoáng vật quặng chủ yếu của sắt là macnhetit, hematit, quặng sắt nâu, xiderit. Macneti chứa đến 72% sắt, và như tên gọi ấy cho biết, nó có từ tính. Hematit, hay là quặng sắt đỏ, chứa đến 70 % sắt; tên gọi của khoáng vật này xuất phát từ tiếng Hy Lạp “hema”, nghĩa là máu. Theo một số nhà bác học, bản thân từ “sắt” trong tiếng Nga là “jelezo” cũng xuất phát từ tiếng Phạn “janja”, có nghĩa là kim loại, là quặng. Một số nhà bác học khác cho rằng, từ “jelezo” lấy gốc từ tiếng Phạn nghĩa là “lấp lánh” “sáng chói”.

Kỹ thuật tìm kiếm quặng sắt thời xưa rất kỳ lạ. Để tìm sắt, người ta dùng một cành cây “thần kỳ” - đó là một cành hồ đào mảnh mai có cái chạc ở đầu. Người đi tìm quặng cầm hai đầu chạc,

nắm chặt tay lại rồi lên đường. Lúc đó phải đòi hỏi nghiêm ngặt “quy phạm công nghệ tìm kiếm”; quy phạm này chỉ bảo đảm việc tìm kiếm có kết quả trong trường hợp nếu các ngón tay của nhà địa chất thời cổ luôn luôn hướng lên trời. Có lẽ tất cả những thất bại của những người tìm quặng thời bấy giờ (mà tiếc thay thất bại lại nhiều gấp bội so với thành công) đều được cắt nghĩa bởi sự vi phạm “công nghệ” tìm kiếm. Còn nếu như tất cả mọi quy tắc cần thiết đều được tuân thủ thì tại thời điểm mà người tìm quặng đi đến chỗ có quặng sắt, cành cây sẽ cụp xuống để chỉ nơi có quặng.

Ngay ở thời bấy giờ, nhiều người đã hiểu rằng, những phương pháp như vậy thật là ngây ngô. Nhà bác học Đức nổi tiếng ở thế kỷ XVI là Gheorg Agricola đã viết: “Người thợ mỏ thực sự mà chúng ta muốn coi là am hiểu và nghiêm túc sẽ không sử dụng cái gậy thần kỳ, bởi vì một người khôn ngoan dù chỉ biết đôi chút bản chất của sự vật cũng hiểu được rằng, cái chạc ấy chẳng mang lại cái gì cho anh ta trong việc này; anh ta có trong tay những dấu hiệu tự nhiên của quặng và anh ta phải dựa vào đó”. Tuy nhiên, nhiều năm sau, việc tìm quặng, chẳng hạn như ở Uran, vẫn được tiến hành nhờ cái cành cây.

Ngay từ thời cổ, các sản phẩm sứ tuyệt mỹ với đủ mọi màu sắc khác nhau được sản xuất ở Trung Hoa đã nổi tiếng khắp thế giới. Các hợp chất của coban tạo cho chúng màu xanh da trời. Cho đến hiện nay, nguyên tố này vẫn không từ già đồ sứ - nó có mặt trong các chất men sứ màu xanh nước biển. Còn các chuyên gia về đồ gốm ở Gruzia thì làm được loại đồ sứ có màu đen rất đẹp; màu đen này được tạo nên bằng cách cho loại đá núi lửa andêzit tương tác với coban oxit trong quá trình nung.

Từ đầu đến giờ, chúng ta mới chỉ nghe nói đến coban thông thường, nhưng kể từ năm 1934, khi mà các nhà bác học Pháp Frederic và Iren Jôlio Quyri khám phá ra hiện tượng phóng xạ nhân tạo, thì khoa học và kỹ thuật đã bắt đầu tỏ rõ mối quan tâm đặc biệt đối với các đồng vị phóng xạ của các nguyên tố khác nhau, trong đó có cả coban. Trong số mười hai đồng vị phóng xạ của kim loại này thì coban - 60 được sử dụng rộng rãi nhất trong thực tiễn. Các tia phóng xạ của nó có khả năng đâm xuyên rất cao. Về công

suất phóng xạ thì 17 gam coban phóng xạ tương đương với 1 kilôgam radi - nguồn phóng xạ thiên nhiên mạnh nhất. Bởi vậy, khi điều chế, bảo quản và vận chuyển đồng vị này cũng như mọi đồng vị phóng xạ khác, phải tuân thủ đầy đủ những nguyên tắc nghiêm ngặt nhất của kỹ thuật an toàn, phải áp dụng mọi biện pháp cần thiết để bảo vệ chắc chắn cho con người khỏi những tia tử vong.

Sau khi coban kim loại thông thường biến thành coban phóng xạ trong lò phản ứng hạt nhân, người ta liền nhốt nó, tựa như nhốt vị thần trong truyện cổ tích, vào những bình chứa đặc biệt, có hình dáng giống như bình đựng sữa. Trong các bình chứa như vậy, coban - 60 có một lớp chì bọc bên ngoài được vận chuyển đến nơi cần dùng trên những xe chuyên dụng. Chẳng may xe bất ngờ gặp tai nạn, bình chứa có thể bị vỡ, liệu lúc đó ampun đựng coban đặt trong bình chứa có đe dọa tính mạng con người hay không? Không, điều đó sẽ không xảy ra. Dĩ nhiên, không một ô tô nào có thể hoàn toàn tránh được tai nạn dọc đường, nhưng trong trường hợp này, thậm chí nếu tai nạn xảy ra thì bình chứa coban vẫn nguyên vẹn và không gây độc hại gì. Vì trước khi trở thành bình đựng đồng vị phóng xạ, các bình này đã trải qua các cuộc thí nghiệm rất nghiêm ngặt. Chúng được ném từ độ cao năm mét xuống nền bê tông, rồi được đặt trong các buồng nhiệt và nhiều thử nghiệm khác nữa. Chỉ sau đó, chúng mới được phép nhận vào “bụng mình” một ampun nhỏ xíu chứa chất phóng xạ. Tất cả những biện pháp phòng ngừa như vậy thực sự làm cho công việc của những người liên quan với các nguồn bức xạ hạt nhân trở nên an toàn.

Coban phóng xạ có rất nhiều “nghề”. Chẳng hạn, phép dò khuyết tật bằng tia gama được ứng dụng rất rộng rãi trong công nghiệp. Đây là phương pháp kiểm tra chất lượng sản phẩm bằng cách chiếu tia gama vào để soi, còn nguồn phát ra tia này là đồng vị coban - 60. Phương pháp kiểm tra này cho phép phát hiện dễ dàng các vết nứt, lỗ hổng, lỗ rò những khuyết tật khác bên trong các vật đúc lớn, các mối hàn, khâu nối và các chi tiết nằm ở những chỗ khó tiếp cận trực tiếp nhờ một khí cụ gọn nhẹ và không đắt

tiền lắm. Bởi vì tia gama do nguồn phát ra đều đặn về mọi phía, nên phương pháp này cho phép kiểm tra nhiều vật cùng một lúc, còn đối với các sản phẩm hình trụ thì kiểm tra được ngay một lúc khắp toàn chu vi.

Nhờ có tia gama nên đã được giải quyết được vấn đề về chiếc mặt nạ của faraon Tutankhamen mà từ lâu các nhà Ai Cập học quan tâm. Một số nhà bác học khẳng định rằng, nó được làm từ một cục vàng nguyên vẹn, còn các nhà bác học khác thì cho rằng, nó được lắp ghép từ những phần riêng biệt. Người ta đã quyết định nhờ sự giúp sức của “đại bác” coban - đó là một khí cụ đặc biệt được “ nạp đạn ” bằng đồng vị coban - 60. Thì ra chiếc mặt nạ này quả thật gồm một số chi tiết, nhưng được lắp ghép với nhau cẩn thận đến nỗi hoàn toàn không thể nhận thấy những đường tiếp giáp.

Coban phóng xạ được sử dụng để kiểm tra và điều chỉnh mức kim loại nóng chảy trong lò nung, mức phối liệu trong lò cao và trong các phễu tiếp liệu, để duy trì mức thép lỏng trong bể kết tinh của các thiết bị rót liên tục.

Dụng cụ đo độ dày bằng tia gama cho phép xác định nhanh chóng và rất chính xác độ dày của vỏ bọc thân tàu thủy, thành ống, thành nồi hơi và các sản phẩm khác trong trường hợp không thể tiếp cận được bề mặt bên trong của chúng nên vì thế mà các dụng cụ thông thường đều bất lực.

Để nghiên cứu các quá trình công nghệ và khảo sát điều kiện làm việc của các thiết bị khác nhau, người ta sử dụng cái gọi là các “nguyên tử đánh dấu”, tức là những đồng vị phóng xạ của nhiều nguyên tố, trong đó có coban.

Liên Xô đã xây dựng xong lò phản ứng hóa học phóng xạ đầu tiên trên thế giới, trong đó, cũng chính đồng vị coban - 60 được dùng làm nguồn tia gama.

Bên cạnh các phương pháp hiện đại khác để tác động đến các chất khác nhau, chẳng hạn như áp lực siêu cao và siêu âm, bức xạ laze và xử lý bằng plasma, phương pháp chiếu tia phóng xạ được áp dụng rộng rãi trong công nghiệp vì nó làm cho tính chất của

nhiều loại vật liệu được cải thiện một cách đáng kể. Thí dụ, lớp ô tô được lưu hóa bằng tia phóng xạ có tuổi thọ cao hơn 10 - 15 % so với lớp bình thường, còn nếu sợi dùng để dệt vải may quần áo học sinh mà được “cấy” các phân tử polistirolen nhờ tia phóng xạ thì vải sẽ bền gấp hai lần. Ngay cả các thứ đá quý sau khi trải qua các “thủ thuật phóng xạ” cũng trở nên đẹp hơn. Chẳng hạn, dưới tác động của nơtron nhanh, kim cương sẽ có màu xanh da trời, còn nơtron chậm sẽ làm cho kim cương có màu xanh lục, tia coban - 60 lại làm cho kim cương có màu xanh lục phớt lam dịu dàng.

Coban phóng xạ còn làm việc trên cả đồng ruộng, nơi mà nó được sử dụng để khảo sát độ ẩm của đất, để xác định trữ lượng nước trong thảm tuyết, để chiếu tia phóng xạ vào hạt giống trước khi gieo và dùng vào nhiều mục đích khác nữa.

Các nhà bác học Pháp đã có một phát minh rất lý thú. Họ đã xác định được rằng, coban phóng xạ có thể dùng làm... “mồi” cho sấm sét rất tốt. Nếu pha thêm một lượng nhỏ đồng vị coban - 60 vào cần thu lôi thì bức xạ gama sẽ làm cho không khí xung quanh đó bị ion hóa ở mức độ đáng kể. Những đợt phóng điện phát sinh trong khí quyển giữa cơn giông tố sẽ bị hút vào cột thu lôi có chất phóng xạ, tựa như magnet bị hút vào thanh nam châm. Phát minh mới mẻ này giúp ta “thu lượm” sấm sét trong vòng bán kính vài trăm mét.

Để kết luận, chúng ta sẽ nghe kể về một nghề nữa, có lẽ là nghề quan trọng nhất của coban phóng xạ. Nó là bạn đồng minh đáng tin cậy của các thầy thuốc trong cuộc chiến đấu vì cuộc sống của mọi người. Các hạt đồng vị coban - 60 đặt trong các “khẩu đại bác” y học sẽ bắn những chùm tia gama vào các khối u ác tính bên trong mà chẳng gây hại gì cho cơ thể con người; chúng hủy diệt các tế bào gây bệnh ung thư vốn sinh sôi nảy nở rất nhanh chóng, bắt các tế bào này phải ngừng hoạt động, nhờ đó mà thanh toán được các ổ gây nên bệnh hiểm nghèo.

Trong các căn hầm bảo quản của Liên hợp “Đồng vị” toàn Liên Xô có hàng chục cỡ bình chứa lớn nhỏ. Chúng được dùng để đựng các đồng vị phóng xạ của coban, stronti, xeri và các nguồn

phóng xạ hạt nhân khác. Đã đến lúc chúng được gửi đến các bệnh viện và các phòng khám bệnh, các xí nghiệp và các viện nghiên cứu khoa học, tóm lại là đến những nơi cần “nguyên tử hòa bình”.

Ni

“CON QUỶ ĐỒNG”

Có lẽ không phải ai cũng biết rằng, các cụ cổ lâu đời của chúng ta hồi còn trẻ trung và duyên dáng đã rất mê thích niken, và kim loại này cũng đã đền đáp lại tình cảm của họ: có người thì đeo nó như một thứ trăn bảo lủng lẳng trước ngực, có người thì làm vòng xuyên đeo ở cổ tay, có người biến nó thành vành khăn để trang điểm cho mái tóc óng mượt.

Thế đấy, các bạn đừng ngạc nhiên: ngay từ đầu thế kỷ XIX, niken đã được coi là một kim loại quý. Việc khai thác niken gặp những khó khăn lớn, và số niken ít ỏi sản xuất được đã lọt vào tay những người thợ kim hoàn tân thời. Còn kỹ sư thì không hề quan tâm đến kim loại này, vì thời bấy giờ họ chưa dùng nó vào việc gì cả.

Con người đã biết đến niken từ nhiều thế kỷ trước. Chẳng hạn, ngay từ thế kỷ thứ II trước công nguyên, người Trung Hoa cổ đại đã nấu luyện được thứ hợp kim của niken với đồng và kẽm, gọi là “bach đồng”, được nhiều nước ưa chuộng: Nó cũng từng lọt đến Bactria - một quốc gia nằm ở địa phận các nước cộng hòa trung Á thuộc Liên Xô ngày nay. Người Bactria đã dùng hợp kim này để đúc tiền. Một đồng tiền như vậy phát hành từ năm 235 trước công nguyên hiện đang được cất giữ tại viện bảo tàng Anh quốc ở London.

Với tư cách một nguyên tố hóa học, niken được phát hiện một năm 1751: nhà hóa học kiêm luyện kim người Thụy Điển tên là Axen Frederic Cronxtet (Axel Frederic Cronstedt) đã khám phá ra nó trong khoáng vật “cupfe niken”, có nghĩa là “con quỷ đồng”. Vì những tội lỗi gì mà thứ đá này phải mang cái tên dễ sợ như

vậy? Nguyên do là ở thời trung cổ, những người đào quặng ở xứ Xaxonia thường gặp một khoáng vật màu hơi đỏ. Do có màu sắc như vậy nên họ thường nhầm là quặng đồng. Một thời gian khá lâu, các nhà luyện kim đã ra sức nấu luyện thứ “quặng đồng” đó để lấy đồng, nhưng họ cũng không may mắn gì hơn các nhà giả kim thuật từng hy vọng lấy được vàng từ nước đá súc vật nhờ “hòn đá màu nhiệm”.

Người Xaxonia đã “nát óc” vì câu hỏi: “Nguyên nhân thất bại là ở chỗ nào?” Cuối cùng, trong bọn họ có người nảy ra ý nghĩ: chẳng qua đó chỉ là mưu mô của thần Nick - vị thần núi độc ác, kẻ đã bám chặt trong thứ đá quý quái này và không muốn nhả một lượng đồng nào ra khỏi kho dự trữ của mình.

Có thể các nhà thông thái về sau đã luận chứng một cách khoa học về giả thuyết táo bạo này. Nhưng dẫu sao, từ đây không ai dám nghĩ đến việc lấy đồng từ khoáng vật màu đỏ nhạt ấy nữa. Và để cho mai sau không còn ai bị cám dỗ bởi ý định hảo huyền ấy, người ta đã quyết định gọi khoáng vật này là “con quỷ đồng”.

Hẳn rằng, Cronxtet không phải là người mê tín. Vì không sợ quỷ nên ông vẫn lấy được kim loại từ “con quỷ đồng” ấy, nhưng không phải là đồng mà là một nguyên tố mới nào đó được ông gọi là niken. Nhưng hình như con quỷ đã trả thù nhà bác học: các nhà hóa học không ai muốn thừa nhận niken là một nguyên tố. Mãi đến năm 1775, tức là mười năm sau khi Cronxtet qua đời, người đồng hương của ông là Torben Berman (Tobern Bergman) đã công bố những kết quả nghiên cứu của mình, trong đó tác giả đã chứng minh một cách chắc chắn rằng, niken không phải là hỗn hợp của vài nguyên tố như những người chống đối đã khẳng định, mà nó là một kim loại độc lập.

Nhưng cả sau đó nữa, các cuộc tranh cãi vẫn không lắng xuống. Phải gần ba mươi năm nữa trôi qua, nhà hóa học Đức Ieremia Richtơ (Jeremiah Richter) mới chấm dứt được các cuộc tranh cãi ấy: năm 1804, vẫn từ “con quỷ đồng” này, ông đã tách được niken rất tinh khiết, nhưng để đạt điều đó, ông đã phải cho niken sunfat kết tinh lại 32 lần. Nhà bác học này đã đặt đầu đề

cho bài báo mà trong đó ông đã mô tả niken là “Bản về niken tinh khiết tuyệt đối - một thứ kim loại quý, cách điều chế và những tính chất của nó”. Rõ ràng là thứ kim loại khai thác được một cách khó khăn như vậy thì chỉ những người thợ kim hoàn mới có thể sử dụng được mà thôi. Lúc bấy giờ chưa thể nói đến việc sản xuất niken trên quy mô công nghiệp.

Phải chờ hơn nửa thế kỷ nữa, trong cuốn “Cơ sở của hóa học” xuất bản năm 1869 ở Petecbua, nhà tiên tri vĩ đại Đ. I. Mendelêep mới có thể khẳng định: “Nếu như sau này phát hiện ra các mỏ niken giàu có, thì kim loại này nhất định sẽ được sử dụng rộng rãi trong thực tiễn cả ở trạng thái tinh khiết lẫn ở dạng các hợp kim”.

Vào khoảng thời gian đó, hay nói chính xác hơn là vào năm 1865, đã tìm được những mỏ niken rất lớn trên đảo Tân Calêdoni. Trước khi xảy ra sự kiện này ít lâu, nhà địa chất trẻ tuổi Jun Garnie (Jules Garnier) - một người có nghị lực phi thường và kiến thức uyên bác, đã được chỉ định đứng đầu sở khai khoáng ở xứ thuộc địa của Pháp này. Ông đã nhanh chóng triển khai hoạt động mạnh mẽ, hy vọng sẽ tìm được khoáng sản ở đây. Để biểu dương người Pháp cương nghị này, người ta gọi khoáng vật chứa niken ở Tân Calêdoni là garnierit.

Gần hai mươi năm sau đó, ở Canada, khi đặt tuyến đường sắt ven Thái Bình Dương, công nhân làm đường đã gặp những thân quặng đồng - niken rất lớn.

Hai cuộc phát hiện này đã thúc đẩy mạnh mẽ việc nghiên cứu để khai thác niken với quy mô công nghiệp. Cũng trong khoảng những năm đó, người ta còn phát hiện được một tính chất quan trọng nữa của kim loại này: nó làm cho chất lượng của thép được nâng lên. Thực ra thì ngay từ năm 1820, nhà bác học nổi tiếng người Anh là Maicon Faraday (Michael Faraday) đã tiến hành một số thí nghiệm nấu luyện các thứ thép có chứa niken, nhưng lúc bấy giờ, chúng chưa hề làm cho các nhà luyện kim phải quan tâm.

Cuối thế kỷ XIX, Nhà máy của Obukhop ở Petecbua đã nhận một nhiệm vụ quan trọng do bộ hải quân giao cho: nghiên cứu việc

sản xuất vỏ bọc tàu thủy có chất lượng cao. Vào lúc này, tàu chiến của Anh và Pháp bọc loại vỏ mới bằng thép niken đã được các nhà chuyên môn đánh giá rất cao.

Nhà luyện kim kiêm nhà kim loại học nổi tiếng người Nga là A. A. Rjesotarxki đã nghiên cứu chế tạo vỏ thép mới cho đất nước. Chẳng bao lâu, công việc được tiến hành khẩn trương đó đã đạt kết quả tốt đẹp. Nhà máy Obukhop đã bắt đầu sản xuất vỏ thép niken. Về chất lượng, vỏ thép này không thua kém của nước ngoài, nhưng Rjesotarxki đã quyết tâm đi xa hơn nữa. Sau đó không lâu, ông đã hoàn thiện được một công nghệ mới để chế tạo vỏ thép: lớp bề mặt kim loại được xementit hóa, tức là được thấm cacbon đến mức bão hòa. Bằng cách đó đã chế tạo được vỏ thép cực kỳ bền và dai, còn lớp bề mặt có độ cứng rất cao. Ngay cả những tấm thép bọc của công ty Pháp “Schneider - Creusot” (mà trước khi xuất hiện vỏ bọc của Rjesotarxki thì sản phẩm của nó được coi là chuẩn) cũng khó cạnh tranh nổi. Bộ hải quân đã tặng thưởng người kỹ sư tài năng này một tấm huy chương vàng, còn theo công nghệ của ông, người ta bắt đầu sản xuất vỏ bọc tàu thủy cả ở các nhà máy khác nữa.

Ngày nay, thép niken được sử dụng rộng rãi vào những mục đích hòa bình. Các dụng cụ phẫu thuật, chi tiết của các thiết bị hóa học, đồ dùng gia đình đã bắt đầu được sản xuất bằng thép crom - niken không gỉ.

Niken còn làm một nhiệm vụ quan trọng là tham gia vào việc chế tạo các hợp kim đa dạng với các kim loại khác. Ngay từ hồi đầu thế kỷ XIX, “bệnh dịch” đi tìm hợp kim mới có khả năng thay thế bạc để làm bát đĩa và các bộ đồ ăn uống đã lan đến các nhà luyện kim và các nhà hóa học.

Niken còn làm một nhiệm vụ quan trọng là tham gia vào việc chế tạo các hợp kim đa dạng với các kim loại khác. Ngay từ hồi đầu thế kỷ XIX, “bệnh dịch” đi tìm hợp kim mới có khả năng thay thế bạc để làm bát đĩa và các bộ đồ ăn uống đã lan đến các nhà luyện kim và các nhà hoá học.

Đóng vai trò siêu vi trùng cho “bệnh dịch” đó là một giải thưởng lớn dành cho người nào may mắn đạt được mục đích trước tiên. Mọi người liền nhớ đến hợp kim của Trung Hoa cổ xưa. Thế là gần như cùng một lúc, các nhà bác học khác nhau đã lấy thành phần của “bạch đồng” làm cơ sở và chế tạo được vài thứ hợp kim rất giống bạc. Một trong những hợp kim như vậy có tên là “argentan” (“giống như bạc”), một hợp kim khác được gọi là “noizinbor” (“bạc mới”). Sau đó một thời gian lại xuất hiện các hợp kim mayso, anfenit và các hợp kim khác thay thế bạc mà thành phần của chúng nhất thiết phải có niken.

Những hợp kim vừa bền vừa đẹp này đã nhanh chóng trở nên phổ dụng và đi vào đời sống thường ngày. Nhưng vào năm 1916, một trong các hợp kim đó – noizinbor – đã vấp phải những điều rắc rối lớn. Hoàng đế nước Áo Franz Joseph vốn sử dụng đồ dùng ăn uống bằng hợp kim này bỗng nhiên bị ốm rồi chết. Tại sao vậy? Sự nghi ngờ đổ lên đầu “bạc mới”, và liền đó có lệnh cấm lưu hành loại bát đĩa bằng hợp kim này. Các cuộc khảo nghiệm kỹ càng đã cho phép minh oan hoàn toàn cho hợp kim vô tội này. Còn hoàng đế đã chết không đến nỗi bất ngờ lắm : ngài sống “văn vẹn” có 86 tuổi!

Thông thường, trước khi chế tạo được một hợp kim mới, phải trải qua những cuộc tìm tòi lâu dài, những cuộc thực nghiệm và biết bao lần thử thách. Nhưng cũng có khi, sự ra đời của một hợp kim chỉ là hoàn toàn ngẫu nhiên. Một trường hợp như thế đã xảy ra hồi đầu thế kỷ của chúng ta ở Canada, nơi khai thác được nhiều quặng giàu niken. Khi mỗi lần chế biến quặng lại nảy sinh một bài toán chẳng dễ dàng gì đối với các nhà luyện kim : làm thế nào để tách được niken ra khỏi đồng – một kim loại cũng có mặt trong quặng với hàm lượng đáng kể? Còn nếu không tách được hai kim loại này mà cứ nấu luyện chúng cùng với nhau thì liệu có thu được hợp kim đồng – niken thiên nhiên không? Đại tá Ambro Monen (Ambrose Monell) – chủ tịch công ty niken quốc tế, đã nảy ra ý nghĩ độc đáo này. Năm 1905, ý tưởng trên đã được thực thi và hoá ra là hợp kim “ra đời bất hợp pháp” này đã có sẵn đầy đủ mọi ưu điểm : tính bền vững hoá học, độ bền và độ dẻo đều cao, “mẽ ngoài”

đẹp dễ ; hơn nữa, nó lại không đắt lắm, mà điều này thì lúc nào cũng có ý nghĩa hàng đầu trong kỹ thuật. Ngay sau đó, hợp kim monen (người ta gọi hợp kim này như vậy) đã chiếm được chỗ đứng vững chắc trong các ngành chế tạo máy móc hoá học, đóng tàu, kỹ thuật điện, công nghiệp dầu mỏ, công nghiệp y dược, công nghiệp dệt và các ngành công nghiệp khác.

Càng ngày càng có nhiều công việc mới cho các hợp kim của niken. Trong thời gian chiến tranh thế giới thứ nhất đã xảy ra những trường hợp nhiều tàu chiến chưa từng tham gia chiến trận đã buộc phải nằm tại bến dài hạn để sửa chữa. Sở dĩ tàu hỏng là do hoạt động phá hoại của nước biển : nó gặm mòn các ống chì - kẽm ở bộ phận ngưng tụ của nồi hơi tàu thuỷ. Thế là lại phải khẩn cấp tìm kiếm vật liệu thích hợp hơn cho những cái ống xấu số này.

Trong khi các nhà bác học đang ra sức tìm tòi thì chiến tranh kết thúc, nhưng vấn đề đó vẫn rất cấp thiết. Mãi tới năm 1926 mới chế tạo được thứ hợp kim đồng - niken mà ngành hàng hải không “chống chỉ định” nữa. Ba năm sau, tất cả các tàu chiến của Pháp và sau đó là hạm đội của các cường quốc khác đều được trang bị những ống ngưng tụ mới. Hiện nay, các nhà hàng hải có thể tin tưởng vững chắc rằng, các ống ấy sẽ không đưa họ đến những giây phút hiểm nguy nữa.

Ngày nay, số hợp kim niken được sử dụng rộng rãi trong kỹ thuật, trong đời sống và trong nghề kim hoàn đã vượt quá 3000!

Cùng với hợp kim loại monen, các hợp kim chống ăn mòn kiểu hastelloy cũng làm việc rất tốt trong các môi trường xâm thực. Các dây xoắn nicrom được sử dụng trong các dụng cụ đun nóng, trong các lò điện trở. Noizinbơ tham gia công việc của các máy móc và khí cụ khác nhau. Trong ngành cơ khí chính xác, để làm các cỡ và mẫu chuẩn, người ta dùng inva là thứ hợp kim có hệ số giãn nở rất nhỏ : khi đốt nóng từ 0 độ C đến 40 độ C, thể tích của nó chỉ tăng thêm một phần triệu so với thể tích ban đầu. Hợp kim platinit dùng để thay thế kim loại platin đắt tiền trong trường hợp cần phải hàn kim loại với thủy tinh (ống tiêm, bóng đèn điện v. v...) : hệ số nở nhiệt của hợp kim này đúng như của thủy tinh và

platin. Hợp kim đàn hồi êlinva là vật liệu tuyệt vời để làm lò xo, nhất là dây cốt đồng hồ. Các hợp kim như annico, anni có từ tính cao. Hợp kim pecmalôi sau khi được xử lý cơ - nhiệt đặc biệt sẽ có độ thấm từ lớn khác thường, nó dễ nhiễm từ và khử từ ngay cả trong các từ trường yếu; hợp kim này được sử dụng trong kỹ thuật điện thoại và kỹ thuật vô tuyến. Để chế tạo các cặp nhiệt, người ta dùng các hợp kim cremen và alumen.

Các loại thép niken và hợp kim niken bền nhiệt đóng vai trò quan trọng trong ngành chế tạo máy bay và kỹ thuật vũ trụ. Khi có người đề nghị tiết lộ vài “bí quyết” của mình, một nhà kim loại học từng phát kiến được khác nhiều loại hợp kim tuyệt diệu chịu nhiệt độ cao đã trả lời một cách vui đùa : “Tôi chỉ lấy niken để thay sắt trong thép thôi”. Trong câu nói đùa này có một phần lớn sự thật. Chẳng hạn, các hợp kim bền nhiệt nimonic và incomen là họ hàng khá gần gũi của thép không gỉ chứa crom – niken, nhưng trong đó có rất ít sắt : hầu như niken đã hoàn toàn “đuổi” hết sắt. Nhờ vậy, các cánh quạt của tuabin khí và các chi tiết quan trọng khác của động cơ máy bay chế tạo bằng hợp kim này vẫn làm việc rất tốt ngay ở 1000 độ C.

Cuối những năm 60, các nhà bác học Xô - viết đã chế tạo được một hợp kim âm học mới - đó là nicosi (gọi theo các âm đầu của các thành phần trong đó : 94% niken, 4% coban và 2% silic). Đặc trưng cho hợp kim này là hiệu ứng từ giảo : dưới tác động của điện từ trường biến đổi, thanh nicosi bị nén và bị căng liên tục, trở thành nguồn dao động âm thanh. Một thời gian dài, chính niken đã thực hiện vai trò này trong các bộ tạo sóng kiểu từ giảo, nhưng hợp kim này biến đổi năng lượng điện từ thành năng lượng âm thanh với hiệu suất cao gần gấp rưỡi so với niken nguyên chất. Sau khi tham gia vào việc chế tạo các nguồn siêu âm mạnh, nicosi đã khẳng định được vị trí vững chắc của mình.

Gần đây, Liên Xô đã chế tạo được một hợp kim lạ khác - đó là cromvangan. Nền của nó là niken kết hợp với crom, vanadi và gali. Từ một gam hợp kim này có thể kéo ra một kilômet dây rất mảnh như tơ nhện. Nhưng ưu điểm chủ yếu của hợp kim này không phải là ở chỗ đó : điện trở của dây cromvangan trong khoảng nhiệt từ -

60 độ C đến 200 độ C thay đổi không đến mười phần triệu, nghĩa là coi như không thay đổi. Nhờ tính chất ấy mà thứ hợp kim mới này thực sự là vật liệu vô giá để chế tạo các mẫu chuẩn, các khí cụ và thiết bị khác nhau.

Các nhà bác học Mỹ đã chế tạo được một loại vật liệu phối trí mang tên rất đẹp là “hợp kim kim cương” : nền của hợp kim chịu mài mòn này chứa tới 30 % kim cương tổng hợp dạng bụi. Những chi tiết chịu ma sát của các máy công cụ và các máy móc khác nếu được phủ một lớp vật liệu mới này thì có tuổi thọ cao hơn khoảng sáu lần so với các chi tiết bình thường.

Tuy vậy sự quan tâm lớn nhất của giới khoa học và công nghiệp lại dành cho hợp kim của niken (55%) với titan - đó là nitinon. Hợp kim này được tạo ra từ một phòng thí nghiệm ở Mỹ hồi đầu những năm 60, nhưng không bộc lộ ngay những tài năng của mình. Khá nhẹ, bền và dẻo, chịu được sự ăn mòn nên nó được coi là một hợp kim không xoàng, và chỉ có thể thôi. Song những người chế tạo ra nó đã tiếp tục các cuộc thực nghiệm về nó, và bỗng nhiên hợp kim này đã thể hiện một năng lực có một không hai là “nhớ” được quá khứ của mình. Điều đó đã diễn ra trong một lần thí nghiệm. Sau một sự xử lý nhất định, người ta đốt nóng sợi dây xoắn làm bằng nitinon đến 150 độ C rồi làm nguội đi, sau đó, treo vào nó một vật nặng để kéo căng nó ra và biến nó thành một sợi dây thẳng hoàn toàn. Nhưng điều kỳ diệu lại xảy ra khi người ta lại đốt nóng sợi dây này lần nữa (đốt đến 95 độ C) : biến nó trở lại thành... sợi dây xoắn trước những cặp mắt đầy kinh ngạc của các nhà nghiên cứu.

Thí nghiệm này đã được làm đi làm lại nhiều lần và người ta đã tạo cho hợp kim này những hình dạng mỗi lúc một phức tạp hơn, song nó vẫn tiếp tục chứng minh “trí nhớ” tuyệt vời, không hề nao núng lấy lại diện mạo ban đầu của mình. Chẳng hạn, người ta đã uốn sợi dây thành chữ “nitinon”, sau đó nung nóng rồi làm nguội và đã làm cho biến dạng đến mức không còn nhận ra hình thù ban đầu nữa, nhưng chỉ cần cho một xung điện mạnh chạy qua mớ dây rối này để đốt nóng nó tức thời, thì chữ “nitinon” lại hiện ra trước mắt các nhà bác học.

Các nhà thiết kế đã tìm được cho nitinon rất nhiều lĩnh vực sử dụng. Chẳng hạn, có thể chế tạo các đỉnh tán bằng hợp kim này để ghép nối các kết cấu mà chỉ có thể sờ được chúng từ một phía. Trong trường hợp này, người ta “yêu cầu” nó “nhớ lại” hình dáng chiếc đỉnh tán thông thường, sau đó, biến một đầu cần tán của nó thành một que tròn và cắm vào lỗ tán ở nhiệt độ thấp. Bây giờ chỉ cần nung hơi nóng đầu đỉnh tán, tức thì nó liền “nhớ lại” là đã từng được làm phồng lên ở cả đầu kia. Cái đỉnh tán như vậy sẽ siết chặt các chi tiết lại.

Một hãng ở Mỹ có liên quan với các công trình nghiên cứu vũ trụ đã chế tạo một loại anten bằng nitinon dùng cho các vệ tinh nhân tạo của trái đất. Khi cuộn lại thành một nắm chặt, nó choán chỗ rất ít trong thời gian phóng và được đặt trong một cái hộc đặc biệt. Nhưng trong vũ trụ khi tia mặt trời nung nóng hợp kim lên thì anten liền trở lại hình dáng cần thiết. Người ta cũng đề nghị ứng dụng nguyên lý này để chế tạo kính thiên văn vô tuyến với anten có đường kính hơn một kilômet.

Trong tiểu thuyết “Những chiếc bánh xe” của nhà văn Mỹ Actua Hâyli (Arthur Hailey), một trong những người lãnh đạo hãng ô tô lớn đã tâm sự về những ý nghĩ của mình: “Cái mới sẽ nhất định sẽ tự mở đường cho mình. Và những cái mới mẻ quan trọng nhất mà có thể thấy trước được sẽ liên quan đến các loại vật liệu; điều đó bắt buộc chúng tôi... phải chế tạo một loại ô tô hoàn toàn mới. Hãy lấy các kim loại làm ví dụ... Người ta đang nghiên cứu để tạo một thứ kim loại có khả năng “nhớ” được hình dạng ban đầu của mình. Chẳng hạn, nếu bạn uốn một cái chấn bunn hoặc một cách cửa thì chỉ cần gia công chi tiết này ở nhiệt độ cao, còn kim loại sẽ tự khôi phục lại hình dáng trước đây của mình”. Các bạn có thể đoán được, đoạn này nói về nitinon.

Mấy năm trước đây, tại sân bay Lơ Buôcgie ở Pari, trong số nhiều hiện vật do Liên Xô giới thiệu, những người tham quan phòng trưng bày về ngành hàng không có thể thấy một “bắp thị nhân tạo” đang cử động. Đó là một sợi dây nitinon được cuộn thành hình lò xo và một quả cân nhỏ treo vào nó. Khi cho dòng điện đi qua sợi dây, lò xo này bị đốt nóng, quả cân liền bò lên phía

trên. Khi ngắt dòng điện, lò xo nguội đi và quả cân lại từ từ tụt xuống.

Các nhà bác học còn chế tạo được cả một loạt hợp kim phối trí cũng có “trí nhớ” tốt. Thế là nitinon không đơn độc, song vẫn như trước đây, nó chiếm vị trí hàng đầu trong số các hợp kim không biết quên thời dĩ vãng của mình.

Mọi người đều biết niềm say mê lâu đời của niken: đối với các kim loại khác kém bền vững hơn, niken sẵn sàng bảo vệ chúng khỏi sự oxi hóa, lại vừa tạo cho chúng một vẻ bề ngoài hào nhoáng. Ánh kim loại vui mắt của những chiếc soong nôi, ấm pha cà phê, ấm xamôva - tất cả đều là những xảo thuật của niken mà nhiều đồ dùng thường ngày phải nhờ cậy bằng cách mạ một lớp mỏng kim loại này.

Lần đầu tiên vào năm 1842, nhà bác học Đức Betghe (Betger) đã thực hiện ý định sử dụng kim loại này để mạ các đồ vật. Nhưng ông không đạt được mục đích, vì lúc bấy giờ, niken còn chứa những tạp chất lạ, làm cản trở việc tạo thành lớp mạ bằng phương pháp điện phân. Từ đó về sau, kỹ thuật mạ điện đã tiến khá xa. Ngày nay, lớp màng niken rất mỏng có thể che chở cho sắt một cách vững chắc, giúp cho lượng sắt lớn khỏi bị ăn mòn.

Lớp mạ bằng niken thậm chí còn giúp ích trong việc chống... bọn làm tiền giả. Ở Pháp đang lưu hành một đồng 5 frăng mới. Sự khác biệt chủ yếu của nó so với các đồng tiền khác là nó gồm nhiều lớp: một lớp niken được tráng lên nền mayso không có từ tính. Bây giờ thì người chủ của các máy bán hàng tự động có thể yên tâm: đồng 5 frăng có những tính chất điện - từ mà trên thực tế không thể đánh tráo nó bằng những mảnh kim loại giả mạo nào đó.

Từ lâu, các nhà bác học đã chú ý đến những khả năng xúc tác của niken. Ngay từ những năm 90 của thế kỷ trước, các nhà hóa học Pháp là Xabatio (Paul Sabatier) và Xenderen (Saint Derain) đã say mê vấn đề điều chế cái gọi là “mỡ đông cứng” từ các loại dầu thực vật lỏng. Họ đã xác định được rằng, muốn làm được điều đó thì cần phải liên kết thêm một lượng hiđro nhất định vào phân tử dầu thực vật. Nhưng rủi thay: các nhà bác học thì cứ việc

xác định còn việc liên kết thì không thể nào thực hiện được. Lúc đầu, họ chỉ đơn giản cho hiđrô “lội” qua chất béo, nhưng chất này lại không chịu tương tác với chất béo. Rồi họ lại thử pha thêm nhiều chất khác nữa, song đều vô hiệu. Chỉ đến khi các nhà hóa học dùng bột niken rất mịn làm chất xúc tác thì mới đạt được mục đích. Chất béo đông cứng điều chế bằng cách đó đã được sử dụng vào việc sản xuất macgarin. Ngày nay, niken là một trong những “nhà hoạt động” chủ yếu trong hóa học xúc tác.

Cuối thế kỷ XIX đã xảy ra một sự kiện nữa mà nhờ đó một loạt các hợp chất hóa học mới đã được phát hiện một cách hết sức bất ngờ - đó là cacbonyl của các kim loại. Trong lịch sử hóa học, niken cacbonyl là chất đầu tiên thuộc loại đó. Năm 1890, nhà hóa học kiêm nhà công nghiệp người Anh là Lutvic Mong (Ludwig Mond) đã thu được chất này một cách ngẫu nhiên khi ông cùng phụ tá của mình nghiên cứu cách khử hết tạp chất cacbon oxit ra khỏi các chất khí. Để làm việc này, ông đã cho khí cacbon oxit thổi qua niken nóng sáng. Khi thí nghiệm kết thúc, Mong nhận thấy rằng, ngọn lửa không màu của cacbon oxit thoát ra đã trở thành màu trắng. Chú ý đến hiện tượng này, các nhà nghiên cứu lại tiếp tục thí nghiệm và lần nào họ cũng nhìn thấy ngọn lửa màu trắng. Không còn phải nghi ngờ gì nữa, cacbon oxit đã tương tác với niken. Nhưng kết quả là sẽ thu được chất gì? Nhờ hỗn hợp của tuyết với muối nên đã ngưng tụ được những giọt chất lỏng nặng, không màu mà người ta gọi là niken cacbonyl.

Mong là người đầu tiên có ý định sử dụng các hợp chất cacbonyl vào thực tiễn. Ông đề nghị cho cacbon oxit tác dụng lên các chất chứa niken để làm cho niken “bốc hơi” dưới dạng cacbonyl, sau đó nung nóng cacbonyl này sẽ thu được niken nguyên chất. Hiện nay, phương pháp cacbonyl còn được sử dụng rộng rãi để sản xuất các kim loại có độ tinh khiết rất cao, cũng như để tạo các lớp mạ crom, coban và niken lên bề mặt các sản phẩm.

Trong số các hợp chất khác của niken, oxit của nó có một ý nghĩa công nghiệp quan trọng. Chất này được sử dụng để sản xuất ắc quy kiềm sắt - niken mà nhà bác học danh tiếng người Mỹ là

Alva Edison phát minh ra. Loại ắc quy này tuy kém ắc quy chì về sức điện động, nhưng lại nhẹ hơn, có tuổi thọ cao hơn và sử dụng đơn giản hơn.

Trong hệ thống tuần hoàn, niken đứng cạnh sắt và coban. Do rất giống nhau về nhiều mặt nên ba nguyên tố này tạo thành một “bộ ba”. Một điều thú vị là trong số tất cả các nguyên tố mà khoa học đã biết, chỉ có các thành viên của “bộ ba” này và kim loại đất hiếm gadolini mới có những tính chất sắt từ trong điều kiện bình thường. Tính “họ hàng” này gây cho các nhà luyện kim nhiều điều rắc rối: tách niken khỏi coban không phải là việc dễ dàng. Còn một cô láng giềng của niken trong bảng tuần hoàn là đồng cũng rất miến cưỡng khi phải rời xa niken. Thông thường trong thiên nhiên, cả coban lẫn đồng đều đi kèm với niken. Tách các nguyên tố này ra khỏi nhau là một quá trình rất phức tạp gồm nhiều giai đoạn. Chính vì nguyên nhân này mà niken được coi là kim loại công nghiệp đắt nhất và khan hiếm nhất.

Trong vỏ trái đất, hàm lượng niken chưa đến một phần vạn: Nhưng đừng nghĩ rằng như vậy là ít. Giả sử người nào đó nảy ra ý định mạ niken cho hành tinh của chúng ta, thì liệu trữ lượng niken trong vỏ trái đất có đủ để làm việc đó hay không? Qua tính toán thì thấy rằng, không những đủ mà còn đủ cho hàng chục ngàn (!) “quả cầu” như thế. Còn vỏ trái đất chỉ là một lớp mỏng bên ngoài thôi, dưới vỏ đó còn có nhiều lớp chặt sít hơn nhiều, mà ở đây, theo ý kiến của các nhà bác học, hàm lượng niken còn cao hơn nhiều.

Các nhà địa chất chuyên nghề tìm kiếm khoáng sản nhiều khi phải nhờ cậy sự giúp đỡ của... chó. Suốt trong nhiều năm, các nhà bác học viện địa chất thuộc phân viện Carelia của viện hàn lâm khoa học Liên Xô đã cùng với cán bộ viện khoáng vật học thu được nhiều kết quả trong các cuộc thực nghiệm về việc huấn luyện nghề tìm quặng cho những con vật này. Tựa như những khí cụ nhạy cảm, các giống chó becgiê (chăn cừu), fôcteria (săn chồn) và xpanien (săn chim) đã đánh hơi thấy quặng của nhiều kim loại, trong đó có niken, nằm ở độ sâu vài mét.

“Đối với thế kỷ XX, liệu phương pháp này có quá cổ sơ không?” Có thể một số độc giả nào đó sẽ nghĩ vậy. Nhưng đừng vội kết luận: vấn đề là ở chỗ trong những điều kiện của vùng đầm lầy phương bắc, các nhà địa chất đi tìm quặng quả là rất khó khăn và phí tổn cho việc này không phải rẻ. Còn những “người bạn bốn chân” thì có khả năng đi lại cao hơn, có thể xâm nhập vào những nơi mà con người không thể tới được. Bán kính hoạt động của loại “khí cụ sống” này lớn gấp hàng chục lần so với các khí cụ vật lý thường được sử dụng để tìm kiếm khoáng sản. Chó còn có một ưu điểm nữa là chúng rất thính nhạy: để “kiểm tra” hàng chục hòm chứa mẫu quặng, chó chỉ cần vài giây là xong, trong đó thì nhà địa chất thực thụ phải mất đến hàng giờ.

Các chuyên gia Canada đã học hỏi kinh nghiệm của các nhà khoa học Liên Xô về việc sử dụng chó trong công việc thăm dò địa chất. Tại sở cảnh sát Vancuvơ, người ta đã tuyển chọn ba con chó becgie Đức, huấn luyện cho chúng nghề mới rồi cử đi “công cán” dài hạn để tìm kiếm các mỏ khoáng sản. Dưới sự chỉ đạo của các nhà địa chất giàu kinh nghiệm, chỉ sau một mùa thực địa, đàn chó đã phát hiện được một số thân quặng đồng và niken có triển vọng khai thác.

Trong số các nước tư bản, Canada giữ vai trò chủ yếu trong việc khai thác quặng niken. Một trong những mỏ niken chủ yếu của Canada nằm ở gần hồ Ontario. Tại xí nghiệp mỏ niken ở đây đã tiến hành một cuộc nổ mìn công nghiệp rất lớn. Việc chuẩn bị cho cuộc nổ mìn này đã kéo dài hơn một năm. Trong đá cứng, người ta đã khoan 17 ngàn lỗ mìn, chiều dài tổng cộng của chúng lên đến vài chục kilomet. Lượng thuốc nổ khổng lồ nhét vào số lỗ mìn này phải chở bằng một chuyến xe lửa gồm ba mươi toa! “Vụ nổ Mamut” (người Canada đã gọi như vậy) đã tung lên không trung một triệu rưỡi tấn đá cứng và ba triệu rưỡi tấn quặng niken. Rất gần đây, cách hồ Manitoba của Canada không xa đã phát hiện được những thân quặng niken rất lớn. Đạt được kết quả này là nhờ các khí cụ quan trắc trái đất đặt trên một vệ tinh nhân tạo của trái đất.

Cuối năm 1969, trên thị trường chứng khoán London đã nổi lên một sự ồn ào huyên náo chưa từng thấy: thời giá các cổ phần do công ty cổ phần “Poseidon” phát hành khi thì tăng vọt, khi thì tụt xuống rất nhanh theo sau những tin tức từ châu Úc (Australia) xa xôi đưa tới. Công ty “Poseidon” đã được thành lập ngay sau khi người ta phát hiện thấy niken trong cát ven bờ lục địa châu Úc. Lập tức ở London, kết quả các cuộc tìm kiếm tiếp tục của các nhà địa chất đã được loan báo ngay. Lúc đầu đã xuất hiện những tin nói rằng, hàm lượng niken rất cao, nên thời giá các cổ phần liền tăng vọt lên. Sau đó lại có tin đã xảy ra một sự nhầm lẫn do đặt sai dấu phẩy nên hàm lượng niken đã thông báo cao gấp mười lần, thế là chỉ vài phút sau, mọi người xô nhau bán đổ bán tháo các phiếu cổ phần của “Poseidon”, gần như là cho không. Rồi lại một tin mới nữa từ băng điện báo viễn thông đưa đến nói rằng, các số liệu ban đầu về hàm lượng niken cao là đúng, do vậy giá cổ phần lại một lần nữa tăng lên đến tột đỉnh. Hẳn là có một kẻ nào đó đã kiểm soát được không ít trong vụ này, còn trung tâm của vụ huyên náo về niken thì bây giờ đã di chuyển trực tiếp sang Australia, nơi mà việc khai thác các mỏ giàu niken nhất đã được triển khai.

Khác hẳn trái đất, nơi mà chỉ gặp niken cùng với các nguyên tố khác, trên nhiều thiên thể lại có niken nguyên chất. Niken vũ trụ đã rơi xuống hành tinh chúng ta với số lượng khá lớn. Theo ước tính của các nhà bác học, mỗi năm, cứ một kilômet vuông trên đại dương có đến 250 gam niken rơi xuống ở dạng thiên thạch. Tưởng chừng như vậy cũng không nhiều nhặn gì. Nhưng chính đại dương đã “cao tuổi”, lại có diện tích rất lớn, nên lượng niken tích lũy được cũng rất lớn. Những số liệu mới nhất do các vệ tinh nhân tạo thu thập được đã cho biết rằng, khí quyển trái đất hàng năm thu hút hơn một triệu tấn bụi vũ trụ (ngoài ra, trong thời gian xảy ra các trận “mưa rào” thiên thạch, “lớp bụi” này tăng lên hàng trăm lần), mà như chúng ta đều biết, hàm lượng niken trong bụi đó rất cao.

Có những dự án rất lý thú nhằm bổ sung trữ lượng niken của trái đất nhằm lấy ở các thiên thể. Trong không gian giữa các hành tinh, có hàng chục ngàn cái gọi là các tiểu hành tinh (asteroid)

đang “dạo chơi”, mà chủ yếu chúng gồm có sắt và niken. Quỹ đạo quay của một số tiểu hành tinh không cách xa quỹ đạo của trái đất nhiều lắm, và đôi khi chúng ở khá gần hành tinh của chúng ta. Theo ý kiến của nhiều nhà bác học thì trên lý thuyết, có thể sử dụng kỹ thuật tên lửa để đưa một tiểu hành tinh đến một quỹ đạo gần trái đất, còn sau đó sẽ triển khai việc khai thác quặng sắt và niken trên đó. Có một dự án trù tính đưa một thiết bị tự động đặc biệt lên tiểu hành tinh, sau đó nhờ các lò chạy bằng năng lượng mặt trời, chúng sẽ nấu chảy vật chất của tiểu hành tinh rồi đúc thành những “thỏi” có khối lượng hàng triệu tấn. Các tên lửa sẽ đưa các thỏi này lên một quỹ đạo gần trái đất, đến đây chỉ còn việc cho kim loại đáp xuống bề mặt của trái đất một cách an toàn. Nhưng đáp xuống bằng cách nào? Chẳng hạn, người ta dự định nấu chảy kim loại trên quỹ đạo rồi bơm chất khí vào đó để tạo thành các khối kim loại bọt, sau đó sẽ cho chúng hạ xuống đại dương; ở đây, chúng sẽ nổi trên mặt nước để chờ các tàu vận tải đưa đến các nhà máy luyện kim ở ven bờ biển. Theo ước tính của các chuyên gia thì với mức tiêu thụ niken như hiện nay, mỗi kilomet khối vật chất của tiểu hành tinh sẽ bảo đảm cung cấp kim loại này cho trái đất trong khoảng 1250 năm.

Liệu những dự án táo bạo nói trên có thể trở thành sự thật được hay không? Phải chăng mới gần đây thôi, chỉ xem như một chuyến bay đầy mạo hiểm trong chuyện viễn tưởng mà ngay cả nhiều nhà bác học cũng đã không thể hình dung nổi cuộc du hành của con người vào khoảng không gian xa thẳm trong vũ trụ đầy ư?

...Câu chuyện của chúng ta về niken - kim loại mang cái tên để ghi nhớ vị thần núi độc ác, đã đến chỗ kết thúc. Có thể đến một lúc nào đó, lễ công bằng sẽ thắng, và người ta sẽ gọi niken là “nhà pháp thuật tốt bụng”. Nhưng dẫu nó mang tên gì thì điều đó có quan trọng lắm không? Điều chủ yếu là nó mang lại những lợi ích to lớn cho con người.

Cu

ĐÃ TỪNG THAY THẾ ĐÁ

Hồi đầu những năm 50, nhà khảo cổ học người Anh James Melat (James Mellaart) đã triển khai các cuộc khai quật trên cao nguyên Anatolia ở Thổ Nhĩ Kỳ. Hiện vật tìm được không nhiều và nhà bác học quyết định ngừng việc tìm kiếm. Khi từ giã Anatolia, Melat không biết liệu mình có lúc nào đó sẽ trở lại đây nữa hay không. Tất nhiên ông cũng không thể nghĩ rằng, chỉ vài năm sau đó, tại chính nơi đây, ông lại may mắn hoàn thành một phát kiến mà các nhà chuyên môn đánh giá như một sự kiện làm chấn động giới khảo cổ học thế giới. Thình thoảng, đột nhiên trong trí nhớ của nhà khảo cổ học lại hiện lên hai quả đồi lớn ở thung lũng sông Konya mà ông chưa hề đụng đến. Một điều gì đó đã buộc ông hồi tưởng lại chốn này, nơi mà những quả đồi có tên là Chatan - Hiuc nhô lên giữa thảo nguyên đất mặn.

Thế là mùa thu năm 1958, Melat lại một lần nữa đến đây và cùng với các bạn đồng nghiệp bắt tay vào các cuộc khai quật quả đồi phía đông của Chatan - Hiuc. Và điều gì đã xảy ra? Các hiện vật mới tới tập hiện ra, hết cái này đến cái khác. Quả đồi hình như đã vùi vùi từ giã bí mật của mình mà nó đã giấu kín từ nhiều thế kỷ. Thì ra có một thời gian, đây đã là nơi cư trú của những người trồng trọt và chăn nuôi cổ xưa. Phép phân tích cacbon phóng xạ đã cho phép xác định tuổi của di chỉ này: khoảng 6500 - 5700 năm trước công nguyên. 8500 năm! Tuổi tác đáng kính đến thế của Chatan - Hiuc không thể không gây nên mối quan tâm đặc biệt đối với di tích của thời đại đồ đá mới này.

Ngay sau đó, các nhà khảo cổ học đã triển khai công việc tại đây một cách có hệ thống, và vận may đã không bắt họ phải chờ

đời lâu: họ đã tìm thấy những túp lều còn được bảo tồn khá tốt, những bếp lửa gia đình, những đồ dùng hàng ngày. Chatan - Hiuc còn tỏ ra rất dòi dào về các tác phẩm nghệ thuật của các nghệ nhân cổ xưa: những bức tranh màu trên tường, tranh đắp nổi, những bức tượng nhỏ xinh xắn và những đồ dùng bằng gốm. Nhưng có giá trị khoa học lớn nhất có lẽ không phải là chúng, mà là những vật nhỏ xíu bằng đồng tìm được ở một trong những tầng cuối cùng (có nghĩa là ở những tầng cổ nhất): những chiếc dùi nhỏ, những hạt cườm và những mẫu ống bé tí dùng làm đồ trang trí cho quần áo phụ nữ. Những hạt đồng nhỏ xíu đã lên gỉ xanh này là những sản phẩm kim loại cổ nhất tìm thấy được trên hành tinh chúng ta lúc bấy giờ.

Lúc đầu, Melat giả định rằng, đồng mà dân cư ở đây đã dùng để làm các đồ tạp phẩm của họ có nguồn gốc tự sinh. Nhưng Chatan - Hiuc đã dành cho các nhà khoa học một điều bất ngờ nữa: công nhân khai quật đã đụng phải một cục xỉ đồng ở những lớp đất dưới cùng này. Thế là đã rõ, những người thợ lành nghề ở Chatan - Hiuc không những đã biết chế tác đồng tự sinh mà còn biết luyện kim loại này từ quặng.

Phát hiện này có ý nghĩa to lớn đối với khoa học. Mặc dù chẳng bao lâu sau các sự kiện vừa kể trên, về phía đông triền sông Konya, ở thượng nguồn sông Tigris, một nhóm các nhà khảo cổ học Mỹ và Thổ Nhĩ Kỳ đã tìm thấy vết tích của một điểm dân cư cổ xưa với những dấu vết của đồng và quặng đồng; điểm dân cư này còn cổ hơn Chatan - Hiuc khoảng năm thế kỷ. Chính khu đồi gồm hai ngọn ở cao nguyên Anatolia này - khu đồi từng đẩy ranh giới giả định sự xuất hiện nghề luyện kim trên trái đất lùi về quá khứ xa xưa ba ngàn năm, đã đi vào lịch sử của khoa cổ học như một trong những trang tuyệt diệu nhất của nó.

Vậy tại sao chính đồng lại là kim loại đầu tiên lọt vào tay con người. Tại sao nó lại có vinh dự đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong sự phát triển của xã hội loài người ?

Cùng với vàng, bạc, sắt, thiếc, chì và thủy ngân, đồng thuộc nhóm “thất hùng” gồm bảy kim loại mà con người biết đến từ thời

cổ xưa. trong số bảy kim loại này, chỉ có ba - vàng, bạc và đồng, là bắt gặp trên trái đất ở trạng thái tự sinh. Nhưng vàng và bạc ít khi rơi vào tay tổ tiên chúng ta, còn đồng thì hay gặp hơn, hơn nữa, đôi khi gặp ở dạng những khối tự sinh rất lớn. Chẳng hạn, giữa thế kỷ trước, tại vùng Hồ lớn (Bắc Mỹ) đã tìm thấy một mảnh của một tảng đồng lớn có khối lượng khoảng 400 tấn. Trên bề mặt của khối kim loại này còn lưu lại những dấu vết của rìu đá mà ngay ở thời đại đồ đá mới, con người đã dùng để đẽo các cục đồng từ tảng này ra nhằm sử dụng cho các nhu cầu của mình.

Còn nhu cầu về kim loại này thì không nhỏ. Với tư cách là vật liệu để làm ra các công cụ lao động, vũ khí, đồ dùng thường ngày, đồng có những ưu điểm trội hơn hẳn so với đá. Điều đó thật quá rõ ràng đến nỗi những người trồng trọt, chăn nuôi hoặc săn bắn ở thời xa xưa không thể không nhận thấy. Hơn nữa, kim loại này tương đối dễ thay đổi hình dáng, có thể đập bẹt, mài sắc cạnh, đục lỗ. Đồng đã bắt đầu đẩy lùi vị trí của đá và đã nhanh chóng đi vào cuộc sống của người nguyên thủy: thời đại đồ đá đã giao phó lại quyền hành cho thời đại đồ đồng.

Càng ngày càng tích lũy được nhiều kinh nghiệm gia công đồng nên con người đã đạt được nhiều thành tựu lớn trong việc này. Những sản phẩm bằng đồng mà những người thợ thời cổ đại còn để lại cho chúng ta đã nói lên điều đó. Trong ngôi mộ của một vị faraon Ai Cập từng trị vì vào khoảng giữa thiên niên kỷ thứ ba trước công nguyên đã tìm thấy một cái nồi lớn được gò từ một tấm đồng dẹt.

Tiếp theo đó, con người đã biết cách nấu chảy đồng và đúc các đồ dùng đơn giản bằng đồng. Mặc dầu, vật đúc bằng đồng cổ xưa nhất mà các nhà khảo cổ học biết được là chiếc rìu đã xuất hiện từ sáu ngàn năm trước đây, song có lẽ là con người chỉ thực sự nắm vững kỹ thuật đúc sau khi học xong một “khóa” về gia công nóng kim loại.

Đến lúc bấy giờ, tại nhiều nơi trên trái đất, con người đã khai thác được quặng đồng và dùng nó để luyện đồng. Các mỏ quặng đồng ở đảo Síp có tiếng tăm đặc biệt, mà như người ta vẫn giả

định, tên La tinh của đồng là “Cuprum” có liên quan với tên của hòn đảo này. Còn chữ Nga “Medb”, thì theo ý kiến của một số nhà bác học, xuất phát từ chữ “CMIDA” - các bộ lạc cổ xưa từng sống ở phần đất châu Âu thuộc lãnh thổ Liên Xô đều dùng từ này để gọi chung mọi thứ kim loại.

Có thể gặp những đoạn nói về đồng trong các nguồn tư liệu sách vở cổ xưa nhất. Trong tác phẩm “Iliat”, Homer mô tả vị thần - người lao động Hefet làm nghề thợ rèn đã chế tạo cho người anh hùng Asin (Achilles) trong cuộc chiến tranh Troa một tấm mộc chiến thắng bằng đồng như sau: “Chàng vung tấm đồng bất khả xâm phạm vào ngọn lửa đang bốc ngùn ngụt...”. Theo các truyền thuyết cổ Hy Lạp, con trai của thần đất là Promete đã lấy trộm lửa của các vị thần rồi trao cho con người nên chàng bị thần Zót ra lệnh xiềng chân vào núi đá bằng một sợi xích đồng.

Thời cổ, đồng được biết đến không những ở trên trời mà còn ở dưới mặt đất đầy “tội lỗi” nữa, hơn nữa, thứ kim loại này đôi khi bị gán một vai trò hơi khác thường đối với thời bấy giờ. Trong những năm 30 của thế kỷ chúng ta, khi khai quật ở gần thành phố Baghdad, các nhà khảo cổ học người Đức đã tìm thấy được một cái bình bằng đất sét rất kỳ lạ, bên trong bình có một cái ống hình trụ rỗng bằng đồng cùng với một thanh sắt đã han gỉ nặng. Sau khi xem xét vật tìm được này, các nhà nghiên cứu đã đi đến một kết luận táo bạo: họ cho rằng, người Ả-rập cổ xưa đã rút dung dịch kiềm vào bình này để làm nguồn điện, còn những người thợ kim hoàn xưa kia đã dùng nó để mạ vàng lên các đồ vật bằng kim loại. Nếu giả thuyết này đúng thì có nghĩa là bộ pin điện đầu tiên đã được các “nhà kỹ thuật điện” vùng Lưỡng Hà chế tạo ra từ hai ngàn năm trước khi có những thí nghiệm của Galvani và Volta.

Theo ý kiến của các nhà Ai Cập học, ở thiên niên kỷ thứ hai trước Công nguyên, nghề luyện đồng ở Ai Cập đã đạt đến quy mô to lớn: thời bấy giờ đã có hơn một ngàn lò luyện đồng hoạt động ở nước này. Tuy nhiên, rất nhiều tư liệu lịch sử đã cho thấy, việc sản xuất kim loại này sau đó đã giảm xuống một cách đột ngột. Lẽ nào người Ai Cập lại không cần đến đồng nữa? Gần đây người ta đã lý giải được điều bí ẩn đó: các cuộc khai quật khảo cổ học đã cho biết

rằng, “công nghiệp” luyện đồng ở Ai Cập thời cổ đã trải qua... một cuộc khủng hoảng năng lượng từng bao trùm cả khu vực này vào thời xa xưa ấy. Những cây cọ và cây keo trắng mọc ở vùng ven bờ sông vùng châu thổ sông Nile vốn được dùng làm chất đốt cho các lò luyện đồng đã bị chặt trụi hoàn toàn và bị đốt sạch. Tồn thất này quả thật là không thể bù đắp được, và việc luyện đồng đành phải ngừng hẳn.

Đồng đã có công hiến to lớn vào việc phát triển nền văn hóa vật chất, nhưng hợp kim của đồng với thiếc - gọi là đồng đỏ - còn được vinh dự đóng vai trò quan trọng hơn. Hợp kim tuyệt diệu này có hàng loạt ưu điểm so với đồng nguyên chất: độ cứng và độ bền cao, độ đàn hồi lớn, làm lưỡi cắt rất sắc, ít bị ăn mòn, dễ rót đầy khuôn đúc. Tiếp sau thời đại đồ đồng kéo dài không lâu, thời đại đồng đỏ đã kế tục ngự trị trên hành tinh chúng ta.

Có lẽ con người đã biết đến đồng đỏ từ thiên niên kỷ thứ tư trước Công nguyên: các công cụ cổ nhất bằng đồng đỏ được tìm thấy ở Iran, Thổ Nhĩ Kỳ, Lưỡng Hà đã được các nhà bác học xác định tuổi như vậy. Tuy nhiên, tên gọi của đồng đỏ thì mãi sau này mới có. Thời xa xưa, một trong những thương cảng lớn nhất của nước Italia là Brindizi (xưa kia gọi là Brundizi); đây là điểm cuối của con đường Appia là con đường dùng để chở đồng khai thác được từ các mỏ trong nước đến cảng. Từ đây, kim loại này lên đường sang các nước khác. Nhưng đồng ít khi được tinh khiết, mà thường ở dạng hợp kim với thiếc. Có thể thu được hợp kim như vậy một cách tự nhiên trong quá trình nấu luyện, bởi vì tại các mỏ mà từ đó đồng “bước vào đời”, thường có thiếc chung sống với đồng. Ngoài ra, các tàu buôn Hy Lạp chuyên chở thiếc từ quần đảo Britannia thường xuyên ghé qua cảng này. Hoàn toàn có thể là các nhà luyện kim ở đây nhận thấy rằng, hợp kim của hai kim loại này mà đường đi của chúng giao nhau tại Brundizi có những tính chất rất tốt nên đã tìm cách sản xuất thật nhiều. Chẳng bao lâu, người ta đã gọi hợp kim này - “đồng từ Brundizi” (theo tiếng La tinh là “es Brundisi”), là đồng đỏ.

Tại một ngôi mộ Ai Cập thuộc hồi giữa thiên niên kỷ thứ hai trước công nguyên, người ta phát hiện được một bức tranh rất

đáng chú ý; bức tranh này mô tả quy trình công nghệ của việc sản xuất các vật đúc bằng đồng đỏ. Ba lao công (hẳn là ba nô lệ, vì có một giám thị cầm gậy đứng trông coi họ) đưa kim loại vào lò để nấu luyện. Còn thấy những nồi nung, những đồng than gỗ, những sọt đựng than để đưa vào “xưởng đúc”. Hai lao công thụt bể, người thứ ba cầm “que cời lò” để điều khiển và duy trì ngọn lửa trong lò. Hai người dùng những cây đòn để nhấc nồi nấu đồng đỏ chảy ra khỏi lò và khênh đến khuôn đúc - việc rót kim loại diễn ra ở đây. Nhà họa sĩ thời xưa còn viết lời ghi chú kèm theo bức tranh: những dòng chữ tượng hình giải thích rằng, bức tranh diễn tả việc đúc các cánh cửa lớn bằng đồng đỏ cho một ngôi đền, ngoài ra, theo chỉ thị của faraon thì kim loại này được đưa từ Xyri về.

Từ những thời xa xưa, các nhà điêu khắc đã nghĩ đến đồng đỏ. Thời gian còn để lại cho chúng ta những tác phẩm điêu khắc tuyệt mỹ bằng đồng đỏ đã từng ra đời từ nhiều thế kỷ trước đây: “Marcus aurelius”, “Người ném đĩa”, “Thần hoang dã đang ngủ” v. v... Một số pho tượng bằng đồng đỏ có kích thước khổng lồ. Chẳng hạn, hồi đầu thế kỷ thứ III trước công nguyên đã xuất hiện bức tượng “Người khổng lồ Rodot” - một thắng cảnh của bến cảng cổ xưa trên đảo Rodot trong biển Êgie. Bức tượng thần mặt trời Helios cao 32 mét này đứng sừng sững ở lối vào bến cảng được coi là một trong bảy kỳ quan của thế giới. Tiếc thay, tác phẩm đồ sộ của nhà điêu khắc Kharot (Chares) chỉ tồn tại được hơn nửa thế kỷ: một trận động đất đã phá đổ bức tượng và nó bị đem bán cho người Xyri như một đồng “đỏ nát”.

Người Nhật Bản cũng rất điêu luyện trong ngành đúc đồng đỏ. Bức tượng Phật ở chùa Todaizi dựng hồi thế kỷ thứ VIII nặng hơn 400 tấn. Để đúc được bức tượng có một không hai này, đòi hỏi phải có tài nghệ tuyệt vời và trình độ kỹ thuật xuất sắc trong nghề đúc.

Cả về sau này, đồng và đồng đỏ vẫn tiếp tục phục vụ nghệ thuật điêu khắc một cách trung thành. Hẳn bạn vẫn còn nhớ bức tượng “Kỵ sĩ đồng” nổi tiếng - tác phẩm bất hủ của nhà điêu khắc người Pháp ở thế kỷ thứ XVIII là Etienne Morice Falconet. Tượng Thần Tự do cao 46 mét do nhà điêu khắc người Pháp là Frédéric

Auguste Bartholdi dựng lên hồi cuối thế kỷ trước vẫn đứng sừng sững ở lối vào bên cảng New York. Pho tượng này đã tiêu tốn hết 225 tấn đồng tấm.

Ở tuổi “thiếu thời”, đồng đỏ đã sớm bộc lộ những năng khiếu âm nhạc và đã mãi mãi gắn bó mình với tiếng chuông. Người ta đã thử đúc chuông bằng đủ thứ kim loại và hợp kim - bằng thép, gang, đồng thau, nhôm, thậm chí bằng bạc và vàng - nhưng không một vật liệu nào trong số đó có thể tranh tài với đồng đỏ về cường độ và độ ngân dài của âm thanh. Rất nhiều chuông làm bằng đồng đỏ từ thời xưa vẫn tồn tại cho đến ngày nay - từ những cái chuông tí hon cho đến những cái chuông cấp báo khổng lồ. Suốt nhiều thế kỷ, những sự kiện quan trọng nhất trong lịch sử của chúng ta đã gắn liền với tiếng chuông - cả lúc lo âu lẫn khi vui sướng, cả trong hội hè cũng như những ngày đau buồn.

Ở một số dân tộc, đến nay vẫn còn lưu truyền những truyền thuyết về cái chuông khiến người nghe phải xót xa thương tiếc. Chẳng hạn, ở Triều Tiên, ngay từ thế kỷ thứ VIII người ta đã đúc một cái chuông lớn, nặng 48 tấn, phát ra âm thanh trong trẻo khác thường. Theo truyền thuyết, vì muốn cứu người cha khỏi nhiều điều rủi ro, con gái người thợ đúc đã gieo mình vào kim loại nóng chảy và tiếng kêu thảm thiết của nàng trước khi chết đã ngưng đọng lại trong tiếng chuông. Nhưng thông thường những người thợ đúc đã xoay sở được mà không cần những sự hy sinh như vậy: bằng cách thay đổi thành phần của đồng đỏ và kích thước của vật đúc, họ có thể làm ra những cái chuông với “hàng trăm thứ âm thanh” ngân lên trong những ngày chiến thắng và trong những giờ phút gian nan của dân tộc.

Bên cạnh đồng đỏ, từ thời xa xưa con người còn biết một hợp kim tuyệt diệu khác nữa của đồng - đó là đồng thau: trong đó, kẽm nhập vai “bạn đồng minh” của đồng. Các thầy cúng ở Ai Cập cổ xưa đã để lại cho chúng ta những điều nói về hợp kim này. Mà có lẽ họ cũng là những nhà giả kim thuật đầu tiên trong lịch sử khoa học: các bản chép tay tìm thấy được khi khai quật một ngôi mộ ở Fiva có nói đến những bí quyết để “điều chế” vàng từ đồng. Theo sự khẳng định của các tác giả những “chuyên khảo” hóa học linh

thiên này thì chỉ cần pha thêm kẽm vào đồng, thế là đồng biến ngay thành “vàng” (nhìn bề ngoài thì quả thật là đồng thau hơi giống vàng). Thực ra, thứ “vàng” này có một nhược điểm: trên bề mặt của nó thường xuất hiện những vết “lở loét” và những đốm “phát ban” (khác với vàng, đồng thau không thể chống chọi với tác động tác hại của oxi). Theo lời các ông thầy cúng thì muốn loại trừ “căn bệnh” này, phải kiên trì cầu nguyện và cần phải biết những câu thần chú có hiệu lực mạnh mẽ.

Các hợp chất của đồng cũng có công dụng đa dạng ngay từ thời xưa. Khi phân tích các bức tranh cổ trên tường, các nhà hóa học đã phát hiện thấy có đồng axetat trong đó: nó được dùng để tạo nên màu lục sáng. Công thức pha chế hợp chất này ở nước Nga thời xưa chẳng có gì phức tạp: “Hãy lấy pho - mát dê và mật ong nhặt cho vào lọ đồng, rồi pha thêm vụn đồng và phủ vụn đồng lên trên. Hãy gắn nắp lọ lại bằng bột nhào rồi đặt lọ lên bếp lò trong hai tuần”. Chỉ có thế thôi! Không ai biết những người La Mã xưa kia đã tạo ra chất màu xanh lục này như thế nào, nhưng người ta đã tìm thấy nó ở các bức vẽ trên tường các nhà tắm của hoàng đế La Mã Tit (Titus), cũng như trong các bức bích họa ở thành phố cổ Pompei từng bị chôn vùi dưới một lớp dung nham và tro bụi sau trận phun trào của núi lửa Vesuvi cách đây khoảng hai ngàn năm.

Trong số hàng hóa mà các thương nhân ở Alecxandri hay buôn bán thời bấy giờ, thứ mỹ phẩm “màu xanh đồng” rất được ưa chuộng. Những người đàn bà ăn diện thường dùng chất đó để tạo nên những quầng mắt - thời bấy giờ, làm như thế mới được coi là biết tô điểm. Và lịch sử cũng đã lặp lại, thứ “son phấn” ấy ngày nay lại trở thành “mốt” của thời đại.

Các mỏ quặng đồng từng được khai thác trên lãnh thổ Liên Xô đã có đến vài ngàn tuổi. Trong các cuộc khai quật ở ngoại Capcazơ, trung Á, Xibia, Antai, các nhà khảo cổ học đã tìm thấy dao, rìu, đầu mũi tên và lá chắn mũi và đồ trang sức - tóm lại là vô số đồ dùng được làm ra từ rất lâu trước công nguyên - bằng đồng và đồng đỏ.

Hồi đầu thế kỷ XVI, các “xí nghiệp quốc phòng” ở Maxcova như “Xưởng đúc súng”, “Bãi đúc súng”, đã chế tạo ra các vũ khí bằng đồng đỏ với các cỡ khác nhau. Trong việc đúc vũ khí, những người thợ Nga lành nghề đã đạt đến trình độ hoàn hảo. Khẩu đại bác Vua nặng 40 tấn do Andrei Chokhốp đúc bằng đồng đỏ năm 1586 cho đến nay vẫn được coi là kiệt tác của nghệ thuật đúc. Một chứng tích tuyệt vời nữa của kỹ thuật đúc là quả chuông vua bằng đồng đỏ nặng 200 tấn do cha con người thợ khéo Maturin đúc vào năm 1735 để treo lên gác chuông Iva Đại đế. Nhân đây cũng nói thêm, vòm của di tích kiến trúc thế kỷ XVI này được lợp bằng những lá đồng nguyên chất mạ vàng. Cửa phía nam của giáo đường Uxpenxki - nhà thờ chính của nước Nga cổ, cũng được làm bằng những tấm đồng.

Vì thiếu đồng nên nước Nga phải thường xuyên tìm kiếm những mỏ đồng mới. Giữa thế kỷ XVII, nhà buôn Xemen Gavrilop được cử đến huyện Olonet để “lùng quặng đồng”. Chuyến đi đã thành công: quặng đồng đã thực sự được tìm thấy. Hiện còn giữ được một tài liệu có từ năm 1673 kể rằng, viên huyện đội trưởng Olonet phải ra lệnh dọn sạch con đường từ mỏ quặng đến xưởng dài một vecxta rưỡi (Vecxta là đơn vị đo chiều dài cũ của nước Nga, bằng 1066 mét(N. D.)). Trước đó ít lâu, vào năm 1652, viên tỉnh trưởng Kazan đã báo cáo với nhà vua rằng, quặng đồng “đã tìm được nhiều và sẽ dựng các xưởng để luyện đồng”.

Thế mà đồng vẫn không đủ. Nạn thiếu đồng đặc biệt nghiêm trọng trong thời gian chiến tranh với Thụy Điển (một điều kỳ lạ là suốt thời gian chiến tranh, nước Nga vẫn mua được đồng và sắt của... Thụy Điển). Trong trận đánh gần Narva năm 1700, quân đội Nga đã bị thất bại nặng nề. Hiểu được sự cần thiết phải xây dựng một lực lượng pháo binh hùng mạnh, cho nên, bên cạnh việc tăng cường nấu luyện đồng, Piôt đệ nhất còn quyết định trưng thu chuông đồng và các thứ đồ đồng khác của nhà thờ. Bất chấp sự phản đối của các cha cố, nhà vua vẫn đốc toàn bộ số lượng đồng thu được vào mục đích quân sự.

Trận Pontava đã xác nhận được sự sáng suốt của nhà vua. Quân đội Thụy Điển chỉ có một ít vũ khí nên đã bị thua liểng

xiềng trước hỏa lực của hàng chục cỗ đại bác bằng đồng của quân đội Nga. Việc đánh bại quân đội Thụy Điển có ý nghĩa rất quan trọng đối với sự phát triển sau này của nền kinh tế Nga.

Sau chiến thắng Pontava, Piôt đệ nhất còn thực hiện một cuộc cải cách nữa. Việc buôn bán trong nước vừa mới phát hiện đã đòi hỏi một thứ vật liệu rẻ dùng để đúc tiền, có khả năng thay thế bạc, vì bạc rất cần cho ngoại thương. Lại một lần nữa, chuông đồng đã được huy động, nhưng bây giờ không phải là để đúc súng mà là để đúc tiền.

Trong những năm tiếp theo, việc sản xuất đồng ở nước Nga vẫn tiếp tục phát triển. Hàng chục xưởng luyện đồng đã xuất hiện ở Uran, Antai. Cuối thế kỷ XIX đã có xưởng luyện đồng ở Capcazo và Cazăxtan.

Cũng trong khoảng thời gian này, nghề luyện đồng còn xuất hiện ở vùng cực bắc (thuộc tỉnh Enisei cũ). Năm 1919, nhà địa chất N. N. Urvantxep đã phát hiện được những tàn tích của lò luyện đồng ở Norinxơ. Qua nghiên cứu người ta thấy rằng, lò này được xây dựng năm 1872, còn trước khi xây lò đã xảy ra những sự kiện khá lý thú.

Thời bấy giờ ai cũng biết là ở Taimưr có quặng đồng, nhưng công nghiệp luyện đồng không thể phát triển được vì giá vật liệu xây dựng quá đắt, nhất là gạch. Thế rồi vào năm 1863, nhà buôn Kiprian Xotnikop đã quyết định đi một “nước cờ” tinh khôn. Ông ta yêu cầu tổng đốc tỉnh Enisei cho phép xây dựng tại làng Đuđinca một nhà thờ gỗ bằng tiền riêng của mình. Lẽ tất nhiên, viên tổng đốc không thể từ chối kẻ nô lệ của chúa về ý nguyện thiêng liêng này, và nhà buôn được cấp ngay giấy phép đúng thủ tục. Trò ma mãnh là ở chỗ văn phòng tổng đốc không biết rằng ở Đuđinca đã có nhà thờ rồi, mà lại là nhà thờ bằng đá. Vì vậy, sau khi khẩn trương xây cất xong nhà thờ bằng gỗ, lão lái buôn láu lỉnh này bèn dỡ nhà thờ cũ và lấy gạch “linh thiêng” ở đó để xây lò luyện đồng vào năm 1872 - đó là cụ tổ của nhà máy luyện kim màu khổng lồ hiện nay thuộc liên hợp luyện kim Norinxơ. Liên

hợp này đi vào hoạt động không lâu trước chiến tranh vệ quốc vĩ đại.

Cho đến đầu thế kỷ XX, một phần đáng kể của ngành công nghiệp đồng của nước Nga vẫn nằm trong tay các xí nghiệp nhượng quyền nước ngoài. Năm 1913, chỉ sản xuất được 17 ngàn tấn đồng tinh luyện. Con số đó không thể đáp ứng được nhu cầu của đất nước.

Cuộc nội chiến và sự can thiệp của khối đồng minh đã đưa ngành sản xuất đồng của nước Nga đến chỗ gần như tê liệt hoàn toàn. Nhiều xí nghiệp khai thác đồng bị tàn phá hoặc bị ngập nước, các nhà máy bị đóng cửa: cả công nhân, lẫn nguyên vật liệu và nhiên liệu đều không có... Để thực hiện kế hoạch điện khí hóa đất nước của Lênin, cần phải có nhiều đồng. Ngày 5 tháng 5 năm 1922, nhà máy luyện đồng Kalata (nay là nhà máy Kirovograd) vừa được khôi phục đã cho ra mẻ sản phẩm đầu tiên. Hoàn toàn có thể coi ngày khởi đầu hoạt động của xí nghiệp là ngày ra đời của ngành luyện kim màu Xô - viết... Hiện nay, công nghiệp đồng là một trong những ngành chủ đạo của nền luyện kim màu Xô - viết.

Đồng – một trong những kim loại cổ nhất mà con người biết đến, đã được sử dụng trong nhiều lĩnh vực kỹ thuật hiện đại nào?

Những tính chất quan trọng nhất của đồng là tính dẫn điện và dẫn nhiệt tuyệt vời. Chỉ riêng bạc là kim loại duy nhất có những tính chất này tốt hơn đồng. Nhưng bạc lại rất đắt tiền nên không thể sử dụng rộng rãi vào các mục đích công nghiệp. Chính vì vậy mà đồng xứng đáng được gọi là kim loại chủ yếu của ngành kỹ thuật điện.

Các nhà công nghệ chuyên nghiên cứu việc gia công đồng hiện nay cũng như tổ tiên xa xưa của họ từng sống trong hang động đều ưa chuộng kim loại này vì tính dẻo cao của nó : đồng có thể cán thành lá cực mỏng, mỏng hơn nhiều lần so với tờ giấy cuộn thuốc lá.

Đồng còn có một tính chất quý báu nữa - đó là tính không nhiễm từ. Trên núi “Đài khí tượng” tại thành phố Xveclôpxơ có một ngôi nhà gỗ xây dựng năm 1836 để quan trắc khí tượng và địa

từ. Khi xây dựng ngôi nhà này, người ta chỉ dùng đinh đồng chứ không dùng một chiếc đinh sắt nào cả để tránh nhiễu cho các khí cụ đo từ.

Năm 1952, chiếc thuyền buồm ba cột “Bình minh” đóng theo đơn đặt hàng của Liên Xô đã rời xưởng ở thành phố Turku (thuộc Phần Lan). Đó là một chiếc thuyền buồm nhỏ có động cơ, dùng để khảo sát từ trường của trái đất. Số vật liệu nhiễm từ trong kết cấu và thiết bị của con thuyền được giảm đến mức tối thiểu, nên các phép đo đạt được độ chính xác cao. Các xà đỡ vỏ thuyền gỗ đều được làm bằng đồng thau; neo, xích neo và đa số chi tiết của máy móc trên thuyền đều được làm bằng đồng đỏ và các hợp kim không nhiễm từ. Ngay cả dụng cụ cử tạ để cho nhân viên và các nhà khoa học trên thuyền luyện tập thể thao trong các cuộc đi biển dài ngày cũng đều làm bằng đồng thau.

Có thể gặp đồng trong máy biến áp và động cơ ô tô, trong máy thu hình và thu thanh, trong các thiết bị điện tử rất phức tạp và trong các máy gia công kim loại. Từ đồng, người ta chế tạo các chi tiết của thiết bị hóa học và dụng cụ làm việc có liên quan với các chất dễ nổ và dễ cháy, những chỗ mà không thể dùng thép, vì thép dễ đánh lửa. Hơi đồng là tác nhân chủ yếu của cái gọi là laze xung mà kính hiển vi laze ưu việt nhất được chế tạo trên cơ sở đó : loại kính hiển vi này cho phép chiếu hình ảnh các vật vô cùng nhỏ lên màn ảnh với độ phóng đại 15 ngàn lần.

Đồng và các hợp kim của nó có “thâm niên công tác” rất lâu năm trong ngành xây dựng. Ngay từ thời trung cổ, kim loại này đã được dùng làm mái lợp các lâu đài và nhà thờ. Chẳng hạn, lâu đài nổi tiếng của vua nước Đan Mạch ở Enxino, nơi mà hoàng tử Đan Mạch Hamlet theo ý của Sechxpia vĩ đại đã quyết định lựa chọn một trong hai điều: “Tồn tại hay không tồn tại”, cũng được lợp bằng đồng lá. Hoa văn và các chi tiết trang trí khác bằng đồng đã đi vào kiến trúc hiện đại một cách thành công. Những người kiến tạo nên toà nhà Empire State Building – một trong những toà nhà cao nhất thế giới, đã noi theo người Ai Cập cổ xưa làm ống dẫn nước bằng đồng: hơn 200 tấn đồng đã được sử dụng cho hệ thống ống dẫn nước của toà nhà chọc trời cao 381 mét này. Những chi

tiết ở khung và viền chạm trổ của cả năm ngôi sao bằng hồng ngọc trang trí cho các tháp của điện Cremlí ở Maxcova đều làm bằng đồng lá mạ vàng.

Số hợp kim của đồng được sử dụng trong các lĩnh vực hoạt động khác nhau của con người đang tăng lên không ngừng. Mới vài chục năm trước đây, người ta chỉ gọi các hợp kim của đồng với thiếc là “đồng đỏ”, vậy mà hiện nay đã có các loại đồng đỏ chứa nhôm và chì, chứa silic và mangan, chứa berili và cadimi, chứa crom và ziriconi.

Đặc biệt ngày nay người ta dùng đồng đỏ chứa nhôm (hợp kim của đồng đỏ với khoảng 5 % nhôm) để đúc tiền. Lần đầu tiên, tiền đồng lưu hành ở nước Nga hồi giữa thế kỷ XVIII. Năm 1662, sự kiện này đã dẫn đến cuộc khởi nghĩa ở Maxcova từng đi vào lịch sử với cái tên là “Cuộc nổi loạn vì đồng”. Việc thay thế tiền bạc bằng tiền đồng là nguyên nhân trực tiếp dẫn đến cuộc khởi nghĩa này, vì điều đó làm cho giá bánh mì và giá các thực phẩm khác tăng vọt. Bị khốn khổ do cuộc chiến tranh dai dẳng với Ba Lan và Thụy Điển, lại phải chịu đựng cảnh thiếu thốn cùng cực do nạn mất mùa kinh niên và phải nộp nhiều thứ sưu thuế nặng nề, nên nhân dân đã vùng lên khởi nghĩa. Sa hoàng đã đè bẹp “cuộc nổi loạn vì đồng” này và đã đàn áp những người khởi nghĩa một cách tàn khốc, nhưng tiền đồng cũng phải ngừng lưu hành.

Người ta biết không ít những cái tên đẹp đẽ và những biệt danh nhạo báng mà nhiều vua chúa công hầu từng mang theo vào lịch sử. Trong bọn họ, một số người gặp may mắn: chẳng hạn, ai chẳng mát lòng mát dạ vì hàng trăm và hàng ngàn năm về sau vẫn được lưu hành là Vĩ đại, là Khôi ngô hoặc Hung tợn? Vậy mà vua Henry VIII ở nước Anh từng trị vì hồi thế kỷ thứ XVI đành phải than thở với số phận, bởi vì ông ta bị thần dân của mình đặt cho cái biệt danh nhạo báng là “Cái mũi đồng cũ rích”. Nguyên do của cái vinh dự “cao cả” ấy như sau. Dưới thời Henry VIII, việc chi tiêu trong cung đình rất tốn kém, nhiều tiền của phải cung phụng cho một số hoàng hậu kế tiếp nhau (ông ta có đến nửa tá vợ chính thức), rồi các cuộc chiến tranh với Pháp và Xcotlen cũng đòi hỏi những khoản chi tiêu rất lớn. Tất cả những điều đó đã làm cho

ngân quỹ của nhà vua trở nên thiếu hụt nghiêm trọng. Ông vua hám sắc và hiếu chiến này đã tìm được một phương kế “độc đáo” để thoát khỏi tình thế nguy ngập: theo chỉ thị bí mật của nhà vua, người ta bắt đầu đập những đồng tiền bạc bằng... đồng, rồi chỉ mạ một lớp bạc rất mỏng ở bên ngoài. Nhưng thật là rủi ro, tất cả những đồng tiền đã từng lưu hành trong nhiều năm đều bị mòn dần. Những đồng Shilling mà chính vua Henry VIII đã in mặt mình lên đó cũng đành phải cam chịu số phận ấy. Vì cái mũi là chi tiết lòi ra nhiều nhất của bộ mặt nhà vua trên đồng tiền nên nó bị mòn nhiều hơn cả. Bạc ở chóp mũi bị mòn hết làm cho đồng lộ ra một cách trơ trẽn. Bởi vậy, ngay khi Henry VIII còn sống, dân chúng đã gọi ông là “Cái mũi đồng cũ rích”. Cho đến nay, cái tên nhạo báng ấy vẫn còn lưu truyền trong những người sưu tập tiền cổ.

Giữa thế kỷ XVII, ở Thụy Điển người ta đã đúc những đồng tiền rất khác thường: chúng là những tấm đồng hình chữ nhật dày cộp, nặng gần 20 kilôgam. Thứ tiền lẻ này mới đến tay các nhà bác học chưa lâu lắm, khi những người thợ lặn tìm thấy vài đồng tiền như thế trong xác một chiếc tàu thời trung cổ nằm dưới đáy biển Bantic.

Ở nước Nga cũng đã từng phát hành những đồng tiền tương tự, nhưng thực ra thì kích thước nhỏ hơn. Năm 1725 đã phát hành những đồng tiền rúp bằng đồng có dạng tám mỏng hình vuông, nặng 1,6 kilôgam. Cùng với đồng rúp còn có những đồng tiền hình vuông nhỏ hơn: nửa rúp, một phần tư rúp, mười côpech, năm côpech và một côpech. Tiêu pha bằng những đồng tiền hình vuông nặng trình trịch này quả là rất bất tiện, nên người ta phải đình chỉ phát hành chúng. Ngày nay, những đồng tiền có một không hai ấy đối với các nhà sưu tập tiền cổ được đánh giá ngang với trọng lượng vàng.

Đôi khi, tuy có vẻ nghịch lý, những đồng tiền bằng đồng lại đắt hơn những đồng tiền bằng vàng rất nhiều lần. Có một lần ở London, một đồng tiền nhỏ đã được bán đấu giá với giá một penny (tức là một phần trăm của đồng bảng Anh). Nhưng những người có mặt tại đó thì biết rằng, cái khoanh kim loại xám xịt kia hoàn

toàn “không đáng giá một xu”. Năm 1933, xưởng đúc tiền ở Anh đã đúc cả thảy sáu đồng tiền như vậy, mà năm trong số đó được giữ lại ở ngân khố quốc gia nước Anh, còn đồng thứ sáu thì hồi bấy giờ được cất giữ trong một bộ sưu tập tư nhân. Người chủ mới của đồng tiền cũ kia đã đưa nó ra bán đấu giá với món tiền gọn lớn là 2600 bảng Anh, nghĩa là cao gấp nửa triệu lần giá trị danh nghĩa của đồng tiền cũ.

Trong thiên nhiên có nhiều khoáng vật chứa đồng. Đẹp nhất trong số đó là malachit. Lòng đất xứ Uran cần cỗi tàng trữ những thân quặng lớn của thứ đá xanh lục kỳ diệu này với những đường vân không gì bắt chước nổi. Năm 1835, người ta đã tìm thấy ở đây một tảng nặng 250 tấn. Bàn tay vàng của những người thợ chạm đá Uran đã biến malachit thành những sản phẩm có vẻ đẹp kỳ diệu: những cái hộp, lọ hoa, bàn ghế, cột trụ. Trong gian malachit của bảo tàng Ermitagior ở Leningrat có bày những lọ hoa làm bằng thứ đá quý này.

Ở Zambia và Zair (châu Phi) có những mỏ quặng đồng giàu có. Lịch sử khám phá ra chúng thật thú vị. Hồi đầu thế kỷ này, khi đi săn linh dương ngựa sừng kiếm, một người dân địa phương đã bắn bị thương một con, rồi đuổi theo nó cho đến khi nó ngã gục trên một mỏm đá. Đi đến tảng đá, người thợ săn thấy trên đá có những đường vân màu ngọc bích. Anh ta liền mang một cục đá này về cho các nhà địa chất. Và các nhà địa chất đã xác định được rằng, thiên nhiên đã cất giấu ở đây những kho đồng không nhỏ của mình. Vùng đất có loại đá này liền được gọi là “vành đai chứa đồng”, còn mỏ đồng ở Zambia, nơi tìm thấy đồng lần đầu tiên, từ đó mang tên là Roan Antelope (nghĩa là “linh dương ngựa”).

Để tôn vinh đồng, trong đại sảnh của sân bay quốc tế ở thủ đô Luxaca của Zambia, người ta dựng lên một đài kỷ niệm - đó là một khối quặng đồng màu lục nhạt, nặng nhiều tấn. Tấm “danh thiếp” của quốc gia châu Phi non trẻ này là như thế. Còn mái vòm bốn mặt của một tòa nhà lớn ở thủ đô - nơi đặt trụ sở của quốc hội Zambia, thì được ốp bằng những tấm đồng rất lớn, tượng trưng cho tài nguyên thiên nhiên giàu có - nền tảng kinh tế của nước này.

Một điều rất lý thú là chính trong các hầm lò của mỏ đồng ở Zambia, các nhà bác học đã phát hiện được dấu vết cổ sơ nhất của sự sống trên trái đất: trong các tầng đá có tuổi một tỷ năm vẫn còn thấy những “hành lang” nhỏ li ti do các sinh vật đa bào đục ra; những sinh vật này so với các đại biểu “có tuổi” nhất của hệ động vật trên trái đất mà khoa học đã biết thì còn cao tuổi hơn đến 300 triệu năm.

Khác với Zambia, nơi mà công nghiệp khai thác đồng chỉ mới xuất hiện ở thế kỷ chúng ta, trên lãnh thổ Thụy Điển, các mỏ đồng đã được khai thác ngay từ thời mà người viking (những người Bắc Âu từng tổ chức những cuộc hành quân ăn cướp ở các vùng ven biển Châu Âu từ thế kỷ VIII đến giữa thế kỷ IX(N. D.)) còn hoành hành, tức là khoảng một ngàn năm trước đây. Tại nhà bảo tàng của thành phố Falun - nơi đã từng nổi tiếng một thời về nghề khai thác đồng, khách tham quan bỗng chú ý đến một hiện vật khá kỳ lạ: một cái mũ rất to bằng đồng. Từ thời xưa, một người thợ làm mũ có lẽ rất sành nghề quảng cáo đã từng hành nghề ở đây. Hẳn là ông ta đã thuê những người thợ đúc đồng làm cho một cái mũ hình trụ cao một mét và đề lên đó mấy chữ “Làm mũ trong cung đình” rồi trưng bày cho mọi người xem để lôi cuốn khách hàng. Hiện nay, chiếc mũ độc đáo này, cũ đến nỗi bị cào xước, lộ cả ánh đồng đỏ quạch ra, đã chiếm một vị trí danh dự giữa các đồ vật trong bảo tàng này.

Tại một nước khác ở Bắc Âu - nước Phần Lan, cũng có đồng. Một trong những mỏ mới được tìm thấy ở đây đã mang tên kẻ khám phá ra nó - chó becgie Laria đã được huấn luyện nghề địa chất. Đúng như mọi người mong đợi, đối với thông báo về giải thưởng bằng tiền để thưởng cho người có công phát hiện ra mỏ, con chó đã tỏ ra rất biết kiềm chế, bởi vì, một chuỗi xúc xích đeo vào cổ đã mang lại cho nó niềm vui thực sự.

Trong thời gian gần đây, liên minh giữa các nhà địa chất học và thực vật học ngày càng trở nên bền chặt, tạo nên cái gọi là địa thực vật học chỉ thị. P. P. Bajop - người vẫn thường ca ngợi những kho báu bằng đá của xứ Uran trong truyện ngắn của mình, đã viết về những thứ hoa và cỏ thần kỳ biết phát hiện cho con người

những kho vàng, sắt, đồng. Vì có rễ cắm sâu vào đất đá nên nhiều loại cây cỏ đã hút được dung dịch chất khoáng từ lòng đất, chẳng khác gì những cái bơm hút. Nếu như gần cây có quặng của một kim loại nào đó thì hàm lượng kim loại ấy trong rễ, cành, lá sẽ cao hơn hẳn mức bình thường. Mỗi loại cây ưa thích một món ăn ngon của mình: cây ngô và cây kim ngân không hờ hững với vàng, hoa violet ưa chuộng kẽm, mangan hợp khẩu vị của ngải cứu, cây thông thích berili. Hàm lượng cao của một nguyên tố nào đó trong thực vật là dấu hiệu cho các cuộc tìm kiếm địa chất và thường dẫn đến sự phát hiện ra các mỏ. Chẳng hạn, nhờ các “bạn hữu màu xanh” mà người ta đã tìm được những mỏ quặng đồng ở Uzbekistan và ở Antai.

Một nhà thơ có nói: “Đứng ở xa thì thấy được cái to lớn hơn”. Có lẽ các nhà địa chất hoàn toàn đồng ý với nhà thơ này. Ở thời đại chúng ta, họ đang sử dụng phương pháp chụp ảnh từ vũ trụ để nghiên cứu trái đất được kỹ hơn. Một máy chụp ảnh được đặt trên vệ tinh nhân tạo hoặc trên trạm nghiên cứu khoa học trên quỹ đạo để xem xét kỹ lưỡng bề mặt của trái đất bằng “con mắt chụp ảnh”, còn một máy tính điện tử mà bộ nhớ của nó đã ghi những “cảnh quan” địa chất điển hình cùng làm việc với máy chụp ảnh sẽ làm cho chúng ta biết phải đặc biệt chú ý đến cái gì. Giải mã các bức ảnh thật kỹ lưỡng, còn trên thực địa thì kiểm tra lại những nơi mà các nhà địa chất thấy cần lưu ý, bằng cách đó, chúng ta sẽ thu được những kết quả tốt đẹp. Chẳng hạn, địa chất học vũ trụ đã giúp phát hiện những mỏ quặng đồng ở Pakixtan mà trước đây chưa ai biết.

Mỗi năm, hàng triệu tấn quặng đồng được vận chuyển từ các nơi khai thác đến các xí nghiệp luyện kim theo các tuyến đường sắt và đường ô tô, trên các sông, hồ, biển và đại dương. Và cũng thật kỳ lạ, những kiện hàng hoàn toàn vô hại này đôi khi lại là căn nguyên của một mối nguy hiểm lớn. Chẳng hạn, cách đây chưa lâu lắm, quặng đồng đã là... thủ phạm của một tai nạn giáng lên con tàu chở hàng “Anatina” của Na Uy. Các khoang của chiếc tàu thủy đang chạy về phía bờ biển Nhật Bản đều chất đầy tinh quặng đồng. Bỗng nhiên, còi báo động rú lên: tàu đã bị thủng. Thì ra

những kiện hàng mà tàu đang chở đã chơi một trò đùa ma quái với các thủy thủ: đồng trong tinh quặng cùng với vỏ thép của tàu “Anatina” đã tạo thành một bộ pin mà hơi nước biển là chất điện phân. Dòng điện sinh ra đã găm mòn lớp vỏ bọc tàu đến nỗi nhiều chỗ bị thủng, khiến cho nước biển tràn vào khoang tàu.

Còn một lĩnh vực hoạt động nữa của đồng, tuy không phải với tư cách là một kim loại nhưng cũng rất đáng quan tâm. Đồng thuộc cái gọi là “nguyên tố sinh học” rất cần thiết cho sự phát triển bình thường của thực vật và động vật. Nó chịu trách nhiệm thúc đẩy các quá trình hóa học diễn ra bên trong các tế bào. Nếu không có hoặc thiếu đồng trong các mô thực vật thì hàm lượng chất diệp lục sẽ giảm, lá cây bị vàng úa, cây sẽ không ra quả và có thể chết. Không phải ngẫu nhiên mà đồng sunfat được sử dụng rộng rãi trong nông nghiệp.

Trong số các đại biểu của giới động vật thì các loài bạch tuộc, mực, sò hên và một số loài thân mềm chứa nhiều đồng hơn cả. Trong máu của các loài tôm cua và các loài chân đầu, đồng tham gia vào việc tạo thành sắc tố hô hấp hemocyanin, cũng giống như vai trò của sắt trong máu của các động vật khác. Khi kết hợp với oxi của không khí, hemocyanin có màu xanh (vì vậy mà ốc sên có “máu xanh”), còn khi nhả oxi cho các mô thì nó trở nên không màu. Ở những động vật đứng ở bậc thang phát triển cao hơn và ở người, đồng chủ yếu nằm trong gan. Nếu không đủ lượng đồng trong thức ăn, con người sẽ mắc bệnh thiếu máu và xuất hiện chứng suy nhược.

Có lẽ chính vì thế nên nhiều dân tộc gán cho đồng những tính chất chữa bệnh. Chẳng hạn, người Nepal coi đồng là một kim loại linh thiêng giúp cho việc tập trung tư tưởng, bổ ích cho sự tiêu hóa và chữa được các chứng bệnh đường ruột và dạ dày (người bệnh được uống nước trong một cái cốc đựng vài đồng tiền đồng). Một trong những ngôi chùa to nhất và đẹp nhất Nepal có tên là “Chùa đồng”.

Nếu như cá chép không thờ ơ với đồng thì những cư dân to xác hơn của thủy phủ, như bọ cá mập, lại không thể chịu đựng

được nguyên tố này, hay nói chính xác hơn, chúng rất kỵ một hợp chất của đồng với lưu huỳnh - đó là đồng sunfat. Nhiều thí nghiệm để kiểm tra thứ thuốc chống cá mập này đã được tiến hành ở Mỹ hồi đầu chiến tranh thế giới thứ hai. Khi đó, nhiều tàu thủy bị đắm vì bom đạn và thủy lôi nên rất cần những phương tiện chống cá mập một cách hữu hiệu. Nhiều nhà bác học và thợ săn cá mập đã tham gia vào việc giải quyết vấn đề này. Nhân đây xin nói thêm, cả văn hào Ernest Hemingway cũng không đứng ngoài cuộc: ông đã chỉ rõ từng nơi mà ông đã nhiều lần săn đuổi loài cá dữ tợn này. Thành công của các cuộc thí nghiệm đã vượt quá sự mong đợi: cá mập tham vớ những miếng mồi không có đồng sunfat và tránh xa những miếng mồi tẩm chất này ngoài một dặm.

Thực ra, các chuyên gia Australia lúc đầu đã nghi ngờ thứ “thuốc chống cá mập” này. Họ mỉa mai: “Đối với cá mập ở xứ chúng tôi (cá mập ở Australia được coi là dữ tợn nhất), cái đó chẳng khác gì thuốc đau đầu. Nó chỉ là thứ gia vị hơi cay thêm vào món thịt rán”. Nhưng khi thuốc này được thử nghiệm tại vịnh Cá mập nổi tiếng bên bờ biển phía tây Australia thì ngay cả những kẻ hoài nghi quá quắt cũng buộc phải công nhận hiệu quả của nó.

Còn có một phương pháp khai thác đồng liên quan với các quá trình sinh học. Ngay từ hồi đầu thế kỷ của chúng ta, các mỏ đồng ở bang Iut (nước Mỹ) đã ngừng hoạt động, vì những người chủ mỏ tin chắc là trữ lượng quặng đồng đã cạn kiệt, nên họ đã tháo nước vào cho ngập cả khu mỏ. Hai năm sau, người ta bơm nước ra và đã thu được 12 ngàn tấn đồng. Một trường hợp tương tự như vậy đã xảy ra ở Mêxico: chỉ sau một năm, người ta đã múc được 10 ngàn tấn đồng từ một mỏ đã bỏ hoang không ai ngó tới.

Vậy thì đồng này lấy từ đâu ra? Các nhà bác học đã tìm được lời giải đáp. Trong vô số các loại vi khuẩn, có những loại mà các hợp chất sunfua của một số kim loại là “thức ăn ngon” được chúng rất ưa thích. Bởi vì trong thiên nhiên, đồng thường có liên quan với lưu huỳnh nên các vi khuẩn này không hề hững đối với quặng đồng. Khi oxi hóa các loại đồng sunfua không hoàn tan trong nước, các vi khuẩn biến chúng thành những hợp chất dễ hòa tan, thêm vào đó, quá trình này diễn ra rất nhanh. Chẳng hạn, trong trường

hợp oxi hóa thông thường thì sau 24 ngày, chỉ 5 % đồng được tách ra khỏi chancopirit (một khoáng vật chứa đồng), nhưng trong những thí nghiệm có sự tham gia của vi khuẩn, chỉ sau bốn ngày đã lấy được 80% đồng. Như chúng ta thấy đây, việc so sánh các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật hoàn toàn cho thấy rõ tính ưu việt của những “người lao động tế vi”. Phải nói thêm rằng, trong trường hợp vừa kể, người ta đã tạo được những điều kiện coi như lý tưởng cho vi khuẩn làm việc: nhiệt độ của môi trường thay đổi từ 30 đến 35 độ C, khoáng vật được nghiền nhỏ và được khuấy trộn thường xuyên trong dung dịch. Song cũng có khá nhiều số liệu thực nghiệm chứng tỏ tính dễ dãi của vi khuẩn: chúng sẵn sàng làm cái việc mà chúng ưa thích ngay cả trong những điều kiện khắc nghiệt ở phương bắc, như ở bán đảo Kola chẳng hạn.

Sự tham gia của vi khuẩn rất có lợi đối với giai đoạn kết thúc việc khai thác ở các mỏ, vì thông thường, tại những nơi đã khai thác xong vẫn còn lại từ 5 đến 20% quặng. Nhưng việc khai thác phần quặng còn lại này không có hiệu quả kinh tế và đôi khi hoàn toàn không thể khai thác được. Vậy mà vi khuẩn thì không ngại mò đến mọi ngõ ngách của “nghĩa địa đồng” để thu dọn hết các hạt quặng đồng còn lại.

Cũng có thể sử dụng vi sinh vật để xử lý các bãi thải. Tại mỏ Cananea ở Mexico, nơi mà đồng được khai thác từ hơn một trăm năm nay, gần các giếng mỏ đã mọc lên những bãi thải rất lớn, đến hàng chục triệu tấn. Mặc dù hàm lượng đồng trong đó hoàn toàn không đáng kể, song người ta vẫn thử tưới chúng bằng nước giếng mỏ; nước này sau đó chảy vào các bể chứa ngầm. Cứ từ mỗi lít nước này, có thể lấy ra 3 gam đồng. Vậy là chỉ vùn vện sau 1 tháng, từ chỗ “không có gì” đã khai thác được 650 tấn đồng.

Ở Liên Xô, vi khuẩn cũng được tính vào “biên chế” của một số xí nghiệp mỏ. Thiết bị thí nghiệm đầu tiên về ngâm chiết quặng đồng bằng vi khuẩn đã bắt đầu hoạt động ngay từ năm 1964 tại mỏ Đectiaxơ - một trong những mỏ đồng lớn nhất xứ Uran. Tại đây, gần các mỏ lộ thiên đã khai thác xong và trong các bãi thải của nhà máy tuyển khoáng, qua nhiều năm đã hình thành một “mỏ” quặng đồng mới, mặc dù là nghèo đồng. Các vi sinh vật được

giao quyền khai thác tại đây. Chẳng phải phàn nàn gì về lòng nhiệt tình lao động của chúng: nhiều tấn kim loại quý giá này đã được lấy ra. Hiện nay, tại Dectiaxơ đã lắp đặt xong thiết bị khai thác bằng vi khuẩn theo quy mô công nghiệp. Tại các xí nghiệp khác ở Uran và Cazăcxtan, người ta cũng “làm thủ tục” hàng loạt cho vi khuẩn ra làm việc.

Các cuộc khảo nghiệm tiến hành tại viện vi sinh học thuộc viện hàn lâm khoa học Liên Xô đã chứng tỏ rằng, khẩu vị của các vi khuẩn công nghiệp khá đa dạng: ngoài đồng, chúng còn có thể lấy ra được sắt, kẽm, niken, coban, titan, nhôm và nhiều nguyên tố khác từ lòng đất, trong đó có những nguyên tố rất quý giá như urani, vàng, gecmani, reni. Các nhà khoa học của viện này đã chứng minh khả năng khai thác các kim loại hiếm như gali, indi, tali nhờ phương pháp ngâm chiết bằng vi khuẩn.

Các quá trình luyện kim sinh học rất có triển vọng. Hiện nay, ngâm chiết dưới đất là phương pháp rẻ nhất để thu được đồng, vì con người không cần phải chui xuống hầm lò, không cần đến các nhà máy để nung và tuyển quặng đồng. Hàng tỷ “nhà luyện kim” bé li ti tựa như những chú quỷ lùn giữ cửa trong các truyện cổ tích đang ngày đêm làm việc không biết mệt mỏi, tự giác thực hiện toàn bộ công việc phức tạp này để giúp con người thu được thứ kim loại cần thiết.

Lẽ nào ý định cử những “công nhân” này đến làm việc ở những tầng đất sâu khó với tới, nơi tàng trữ vô số các loại quặng quý giá, lại không hấp dẫn hay sao? Chính vì cần khai thác của cải ấy mà những người khai mỏ có khi phải tụt sâu xuống lòng đất đến hàng trăm mét, thậm chí có nơi đến 1500 mét như ở mỏ Taimur thuộc Tannac nằm ngoài vòng bắc cực. Chúng ta thử hình dung một xí nghiệp luyện kim vi sinh học trong tương lai. Những cái ống dài chọc sâu xuống đất, dung dịch sinh học cần thiết được bơm theo các ống đó đến tận chỗ có quặng. Thấm vào quặng, dung dịch này sẽ hấp thụ những kim loại nhất định, và khi được đẩy lên mặt đất thì mang của quý lên theo. Đến đây chỉ còn phải lấy ra khỏi dung dịch rồi đúc thành thỏi, làm thành các đồ dùng hoặc biến thành những sản phẩm nào đó.

Nhà bác học Xô - viết nổi tiếng, viện sĩ A. A. Imsenetski đã viết: “Các vi sinh vật đóng vai trò rất to lớn trong vòng tuần hoàn của các chất trong thiên nhiên. Hiện nay, những tư tưởng về địa vi sinh học do V. I. Vernatski phát triển lúc sinh thời đang được áp dụng trong thực tế. Chúng ta biết rằng, vi khuẩn là lực lượng chủ công tạo nên khoáng sản kim loại. Chính Piôt đê nhất đã ra lệnh khai thác thứ quặng mang tiếng “nghèo nàn” từ đáy các hồ ở miền bắc nước Nga để sản xuất đại bác. Chính thứ quặng này do... các vi khuẩn tạo nên. Trong tương lai không xa, vi khuẩn sẽ bắt đầu được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp với tư cách là những “người sản xuất tích cực” các kim loại quý. Cách đây chừng hai chục năm, điều đó có vẻ như là chuyện hoang tưởng, vậy mà ngày nay con người đã biết điều khiển và thúc đẩy sự hoạt động của các “nhà luyện kim” không nhìn thấy này. Giờ đây, ở nhiều nơi trên địa cầu, người ta đã thu được urani, đồng, gecmani và nhiều kim loại khác với quy mô công nghiệp bằng cách bơm nước bão hòa vi sinh vật vào các giếng mỏ bỏ hoang (do đã cạn kiệt). Không nghi ngờ gì nữa, việc sử dụng vi khuẩn trong thủy luyện kim sẽ làm cho ngành này trở thành một trong những ngành công nghiệp chủ đạo ở cuối thế kỷ của chúng ta. Việc nuôi cấy các vi khuẩn có khả năng oxi hóa các hợp chất của lưu huỳnh và của các nguyên tố khác là một trong những phương thức luyện kim rẻ tiền và hoàn hảo nhất, hơn nữa, nền sản xuất đó lại dễ tự động hóa hoàn toàn”.

Điều bí ẩn ở Mesôco - Bức tượng thờ ở Đakia - Marco Pôlo chứng kiến - Bạc giả hay là thiếc Ân Độ? - Tựa như chim phượng hoàng - Cảnh nguyệt quế trao tặng cho “Nhà vô địch”- Mặt trời trong sương mù - Rất lâu trước khi ra đời - Vân hoa bạc - Bạn đồng minh trở thành địch thủ.