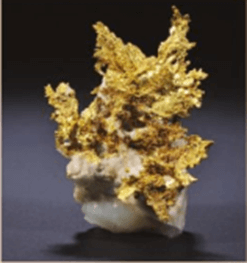
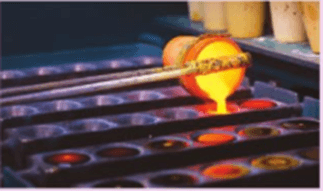
# Bài 15: Tách kim loại và tái chế kim loại

**Giải Hóa 12 Bài 15: Tách kim loại và tái chế kim loại**  
**Mở đầu trang 100 Hóa học 12**: Người ta có thể thu được kim loại bằng cách tách kim loại từ các hợp chất của chúng, hoặc bằng quá trình tái chế kim loại.  
a) Việc lựa chọn phương pháp phù hợp để tách kim loại từ hợp chất cần dựa vào cơ sở nào?  
b) Vì sao cần phải tái chế kim loại?  
**Lời giải:**  
a) Việc lựa chọn phương pháp phù hợp để tách kim loại từ hợp chất cần dựa trên độ hoạt động của kim loại đó.  
+ Phương pháp nhiệt luyện thường dùng để tách các kim loại hoạt động trung bình và yếu như Zn, Fe, Sn, Pb, Cu, … ra khỏi các oxide bằng các chất khử phù hợp và phổ biến như C, CO, … ở nhiệt độ cao.  
+ Phương pháp thủy luyện thường để tách những kim loại hoạt động hóa học yếu như Cu, Ag, Au, … ra khỏi dung dịch muối của chúng bằng các kim loại có tính khử mạnh hơn như Fe, Zn, …  
+ Phương pháp điện phân thường dùng để tách các kim loại hoạt động mạnh như kim loại thuộc nhóm IA, IIA và nhôm ra khỏi hợp chất của chúng ở trang thái nóng chảy.  
Ngoài ra, phương pháp điện phân cũng có thể được áp dụng để điều chế các kim loại hoạt động trung bình và yếu như Zn, Cu, Ag, … bằng cách điện phân hợp chất của chúng trong dung dịch.  
b) Do nhu cầu sử dụng kim loại của con người ngày càng lớn. Trong khi đó nguồn quặng để sản xuất kim loại ngày càng cạn kiệt, quá trình khai thác quặng và tách kim loại từ quặng tiêu tốn nhiều năng lượng, đồng thời tác động tiêu cực đến môi trường. Vì vậy việc tái chế kim loại từ phế liệu kim loại là rất cần thiết, vừa đáp ứng nhu cầu sử dụng, vừa góp phần bảo vệ tài nguyên và môi trường.  
  
**Câu hỏi 1 trang 100 Hóa học 12**: Dựa vào độ hoạt động hoá học hoặc giá trị thế điện cực chuẩn, giải thích vì sao vàng, bạc có thể tồn tại ở dạng đơn chất trong tự nhiên.  
  
*Một mẫu khoáng vật vàng*  
**Lời giải:**  
Bạc, vàng là những kim loại có giá trị thế điện cực chuẩn cao, độ hoạt động hóa học yếu. Do đó hầu như không tác dụng với các đơn chất và hợp chất có trong tự nhiên. Vì vậy, vàng, bạc có thể tồn tại ở dạng đơn chất trong tự nhiên.  
**Câu hỏi 2 trang 101 Hóa học 12**: Nước tự nhiên ở khu vực có khoáng vật calcite thường chứa cation kim loại nào?  
**Lời giải:**  
Thành phần chính của khoáng vật calcite là CaCO3.  
Nước tự nhiên ở khu vực có khoáng vật calcite thường chứa cation kim loại Ca2+.  
  
**Vận dụng 1 trang 101 Hóa học 12**: Mỏ khoáng vật là nơi tập trung quặng tới mức có thể khai thác được, như mỏ vàng Bồng Miêu, Quảng Nam; mỏ sắt Thạch Khê, Hà Tĩnh.  
Hãy tìm hiểu và cho biết một số mỏ kim loại quan trọng ở Việt Nam.  
**Lời giải:**  
Một số mỏ kim loại quan trọng ở Việt Nam:  
+ Mỏ quặng Urani ở Nông Sơn (Quảng Nam)  
+ Mỏ quặng nhôm ở Đắk Nông và Konplon – An Khê (Gia Lai)  
+ Mỏ quặng đồng ở Sinh Quyền (Lào Cai); Yên Châu (Sơn La) …  
…  
**Luyện tập 1 trang 102 Hóa học 12**: Chỉ ra chất khử được sử dụng trong các phản ứng ở Ví dụ 1.  
**Lời giải:**  
+ Phản ứng: Fe2O3(*s*) + 3CO(*g*) t°→→t° 2Fe(*l*) + 3CO2(*g*)  
Chất khử được sử dụng là: CO.  
+ Phản ứng: ZnO(*s*) + C(*s*) t°→→t° Zn(*g*) + CO(*g*)  
Chất khử được sử dụng là: C.  
+ Phản ứng: Fe(*s*) + CuSO4(*aq*) ⟶ Cu(*s*) + FeSO4(*aq*)  
Chất khử được sử dụng là: Fe.  
  
**Câu hỏi 3 trang 102 Hóa học 12**: Chỉ ra một số đặc điểm khác nhau giữa phương pháp nhiệt luyện và phương pháp thuỷ luyện.  
**Lời giải:**  
  
  
  
  
**Phương pháp nhiệt luyện**  
  
  
**Phương pháp thủy luyện**  
  
  
  
  
- Nguyên tắc: Dùng các chất khử phù hợp và phổ biến như C, CO, … khử ion kim loại trong oxide của chúng ở nhiệt độ cao.  
- Thường dùng để tách các kim loại hoạt động trung bình và yếu như Zn, Fe, Sn, Pb, Cu, …  
  
  
- Nguyên tắc: Dùng các kim loại có tính khử mạnh như Fe, Zn, … đẩy kim loại yếu hơn ra khỏi dung dịch muối của nó.  
- Thường dùng để tách những kim loại hoạt động hóa học yếu như Cu, Ag, Au, …  
  
  
  
  
**Luyện tập 2 trang 103 Hóa học 12**: Viết phương trình hóa học của phản ứng tách nhôm từ aluminium oxide bằng phương pháp điện phân nóng chảy.  
**Lời giải:**  
Phương trình hóa học của phản ứng tách nhôm từ aluminium oxide bằng phương pháp điện phân nóng chảy.  
2Al2O3(*l*) đpnc−−→→đpnc 4Al(*l*) + 3O2(*g*)  
Trong đó, tại anode và cathode xảy ra các quá trình sau:  
Anode (+): 2O2- ⟶ O2 + 4e  
Cathode (−): Al3+ + 3e ⟶ Al  
  
**Luyện tập 3 trang 103 Hóa học 12**: Hãy đề xuất phương pháp tách kim loại sodium từ hợp chất sodium chloride. Giải thích.  
**Lời giải:**  
Để tách kim loại sodium từ hợp chất sodium chloride ta dùng phương pháp điện phân sodium chloride nóng chảy.  
Phương trình hóa học:  
2NaCl(*l*) đpnc−−→→đpnc 2Na(*l*) + Cl2(*g*)  
Giải thích: Do Na là kim loại hoạt động hóa học mạnh và tác dụng được với nước ngay ở nhiệt độ thường nên không thể dùng kim loại mạnh hơn đẩy ra Na ra khỏi dung dịch muối hay điện phân dung dịch.  
  
**Câu hỏi 4 trang 103 Hóa học 12**: Cho biết một số phế liệu có thể dùng để tái chế nhôm.  
**Lời giải:**  
Một số phế liệu được dùng để tái chế nhôm: vỏ lon bia, vỏ lon nước ngọt; giấy nhôm và khay nướng bằng nhôm; rổ, thau, chậu, nồi, mâm nhôm cũ; thanh treo đồ, móc quần áo cũ; đầu xi lanh xe hơi; hệ thống cáp điện; …  
  
**Luyện tập 4 trang 103 Hóa học 12**: Hình dưới đây liên quan đến công đoạn nào trong quá trình tái chế kim loại?  
  
**Lời giải:**  
Hình dưới đây liên quan đến công đoạn tạo vật liệu từ kim loại nóng chảy trong quá trình tái chế kim loại.  
**Vận dụng 2 trang 104 Hóa học 12**: Hãy tìm hiểu về quy trình tái chế nhôm thủ công. Nêu và giải thích nguyên nhân gây ô nhiễm mỗi trường từ quá trình tái chế nhôm thủ công.  
**Lời giải:**  
Quy trình tái chế nhôm thủ công và nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường:  
+ Thu gom, phân loại phế liệu nhôm: Nhôm phế liệu được thu gom và phân thành 2 loại nhôm cứng (có lẫn một số kim loại như kẽm, đồng, …) và nhôm dẻo (đồ nhôm nát như xoong, nồi, chậu…). Công đoạn này bao gồm hoạt động đập, hay thu nhỏ diện tích các nguyên liệu phế thải đầu vào, điều này tạo ra tiếng ồn rất lớn. Ngoài ra, phế liệu đầu vào là các sản phẩm không còn sử dụng tiếp, nhiều sản phẩm bị bám bụi do lâu ngày không sử dụng, cộng thêm hoạt động đập, làm nát cũng phát sinh nhiều bụi.  
+ Nấu chảy: Công đoạn này yêu cầu lượng lớn nhiên liệu than, để cung cấp nhiệt. Các phản ứng trong quá trình đốt than tạo ra nhiều khí độc hại như: SO2, CO, NOx, … kèm theo đó là bụi trong quá trình nấu, bụi kim loại từ việc nấu phế liệu thải ra. Kết thúc công đoạn này ta sẽ thu được xỉ than và xỉ kim loại.  
+ Đúc sản phẩm: Kim loại nóng chảy được đổ vào trong khuôn để tạo hình sản phẩm. Kết thúc công đoạn này là sử dụng nước để làm mát sản phẩm, do đó trong nguồn nước thải ra sẽ chứa một số kim loại, oxide kim loại gây ô nhiễm môi trường nước và đất.  
+ Cắt bavia: Đây là công đoạn xử lý các chi tiết thừa trên sản phẩm, có sử dụng các máy móc để cắt, nên trong quá trình sản xuất gây ra tiếng ồn cùng bụi kim loại.  
+ Xử lý bề mặt: Trong công đoạn này, các hóa chất có nhiệm vụ tạo bề mặt sản phẩm được như ý và tạo một lớp vỏ bọc cho sản phẩm để tránh các tác động của môi trường đến sản phẩm. Các hóa chất được sử dụng như NaOH, H2SO4, H2CrO4 … do đó đầu ra trong nước thải của công đoạn này chứa nhiều kim loại nặng và acid.  
- Như vậy, quá trình tái chế nhôm thủ công ở các làng nghề gây ô nhiễm môi trường:  
+ Ô nhiễm tiếng ồn.  
+ Ô nhiễm môi trường không khí: Khí thải chứa nhiều tro bụi, CO2, SO2, CO, NOx, …  
+ Ô nhiễm môi trường nước, đất: Nước thải chứa nhiều hóa chất như acid, xút, kim loại nặng (Cr) , …  
**Bài tập**  
  
**Bài 1 trang 104 Hóa học 12**: Đề xuất phương pháp tách kim loại magnesium từ magnesium carbonate và viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.  
**Lời giải:**  
- Cho magnesium carbonate phản ứng với dung dịch hydrochloric acid dư.  
MgCO3(*s*) + 2HCl(*aq*) ⟶ MgCl2(*aq*) + CO2(*g*) + H2O(*l*)  
- Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được MgCl2 khan.  
- Điện phân nóng chảy MgCl2 ta thu được Mg.  
MgCl2(*l*) đpnc−−→→đpnc Mg(*l*) + Cl2(*g*)  
  
**Bài 2 trang 104 Hóa học 12**: Kim loại kẽm được tách từ hợp chất zinc sulfide trong khoáng vật sphalerite. Trước tiên, đốt zinc sulfide trong khí oxygen dư để tạo zinc oxide và sulfur dioxide. Để thu được zinc, có thể khử zinc oxide bằng carbon. Viết các phương trình hoá học của phản ứng xảy ra.  
**Lời giải:**  
Các phương trình hoá học của phản ứng xảy ra:  
2ZnS(*s*) + 3O2(*g*) t°→→t° 2ZnO(*s*) + 2SO2(*g*)  
ZnO(*s*) + C(*s*) t°→→t° Zn(*g*) + CO(*g*)  
  
**Bài 3 trang 104 Hóa học 12**: Để tái chế nhôm, người ta có thể sử dụng phế liệu kim loại như vỏ của các lon, hộp chứa nước giải khát hay thực phẩm. Phế liệu này còn lẫn các tạp chất là các hợp chất hữu cơ và vô cơ (có trong nhãn, mác in hoặc sơn trên vỏ lon, hộp). Phế liệu được cắt, băm nhỏ rồi cho vào lò nung đến khi chảy lỏng. Phần lớn các tạp chất biến thành xỉ lỏng, nổi lên trên, được vớt ra khỏi lò. Phần còn lại trong lò là nhôm tái chế ở trạng thái nóng chảy.  
a) Nêu lợi ích của việc cắt, băm nhỏ phế liệu nhôm trước khi nung chảy.  
b) Theo em, có nên dùng nhôm tái chế theo mô tả trên để chế tạo dụng cụ nhà bếp (xoong, chảo, thau,...), dụng cụ y tế không? Vì sao?  
**Lời giải:**  
a) Lợi ích của việc cắt, băm nhỏ phế liệu nhôm trước khi nung chảy: giúp giảm bớt thể tích và tiết kiệm nhiên liệu đốt nung nóng chảy.  
b) Không nên dùng nhôm tái chế theo mô tả trên để chế tạo dụng cụ nhà bếp (xoong, chảo, thau,...), dụng cụ y tế. Vì các vật dụng bằng nhôm này được sản xuất theo phương thức thủ công và không đảm bảo quy chuẩn chất lượng. Chúng còn lẫn nhiều tạp chất, và được rửa bằng các hóa chất độc hại có thể gây ảnh hưởng lớn đến sức khỏe con người khi sử dụng trực tiếp.