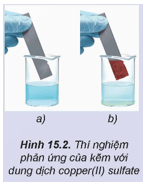
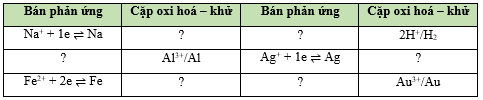
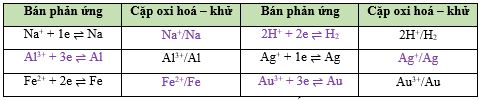
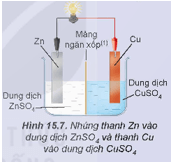
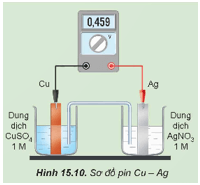
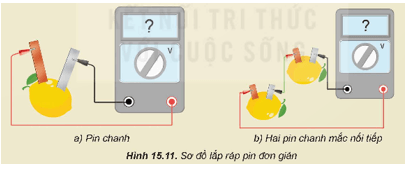
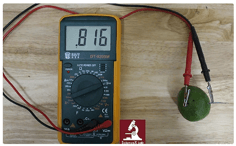
# Bài 15: Thế điện cực và nguồn điện hoá học

**Giải Hóa 12 Bài 15: Thế điện cực và nguồn điện hoá học**  
**Mở đầu trang 67 Hóa học 12**: Pin điện hoá là nguồn năng lượng được sử dụng phổ biến trong nhiều thiết bị như đèn pin, điện thoại, laptop, máy tính cầm tay, đồng hồ, xe đạp điện, xe máy điện, ô tô, máy bay không người lái.... Pin điện hoá có cấu tạo như thế nào? Phản ứng oxi hóa - khử đóng vai trò gì trong hoạt động của pin điện hoá? Làm thế nào để lắp ráp được một số pin điện hoá đơn giản?  
  
**Lời giải:**  
- Cấu tạo của pin điện hoá: Pin Galvani là pin điện hoá có cấu tạo gồm hai điện cực, mỗi điện cực ứng với một cặp oxi hoá – khử và thường nối với nhau qua cầu muối.  
- Vai trò của phản ứng oxi hoá – khử trong hoạt động của pin điện hoá: Trong pin điện hoá, quá trình oxi hoá và quá trình khử xảy ra trên hai điện cực và electron được truyền từ chất khử sang chất oxi hoá qua dây dẫn. Khi đó, năng lượng của phản ứng hoá học sẽ chuyển thành năng lượng điện.  
- Lắp ráp pin điện hoá đơn giản:  
*Chuẩn bị:*  
Hoá chất: các thanh kim loại: kẽm, đồng, nhôm, sắt; quả chanh (hoặc quả cam, quả chuối, củ khoai tây,...).  
Dụng cụ: dây điện có sẵn kẹp cá sấu hai đầu, vôn kế.  
*Tiến hành:*  
- Chọn hai điện cực là hai kim loại khác nhau, ví dụ như thanh kẽm và thanh đồng.  
- Cắm hai thanh kim loại vào quả chanh.  
- Nối cực âm của vôn kế với thanh kẽm và cực dương của vôn kế với thanh đồng.  
*Chú ý:* Không để hai thanh kim loại tiếp xúc với nhau.  
  
**Hoạt động trang 67 Hóa học 12**: Nhúng một thanh kẽm vào cốc đựng dung dịch copper(II) sulfate (Hình 15.2a), sau một thời gian nhấc thanh kẽm ra thì thấy xuất hiện một lớp đồng màu đỏ bám vào thanh kẽm (Hình 15.2b).  
1. Viết phương trình hoá học dạng ion rút gọn của phản ứng oxi hoá – khử xảy ra trong thí nghiệm.  
2. Viết quá trình oxi hoá nguyên tử Zn và quá trình khử ion Cu2+. Chỉ ra dạng oxi hoá và dạng khử trong mỗi quá trình.  
3. Biểu diễn dạng oxi hoá và dạng khử của mỗi nguyên tố trên như sau: dạng oxi hoá/ dạng khử.  
  
**Lời giải:**  
1. Phương trình ion thu gọn:  
Zn + Cu2+ → Zn2+ + Cu  
2. Quá trình oxi hoá nguyên tử Zn:  
  
Quá trình khử ion Cu2+:  
  
**Câu hỏi 1 trang 68 Hóa học 12**: Viết bán phản ứng hoặc cặp oxi hoá – khử còn thiếu trong bảng dưới đây vào vở:  
  
**Lời giải:**  
  
  
**Câu hỏi 2 trang 68 Hóa học 12**: Cho đinh sắt (iron) tác dụng với dung dịch hydrochloric acid, thu được muối iron(II) chloride và khí hydrogen.  
a) Viết phương trình hoá học của phản ứng ở dạng ion thu gọn.  
b) Xác định các cặp oxi hoá – khử trong phản ứng trên.  
**Lời giải:**  
a) Phương trình hoá học của phản ứng ở dạng ion thu gọn:  
Fe + 2H+ → Fe2+ + H2  
b) Các cặp oxi hoá – khử trong phản ứng trên: Fe2+/Fe, 2H+/H2.  
**Câu hỏi 3 trang 71 Hóa học 12**: Cho các cặp oxi hoá – khử sau: Na+/Na; Mg2+/Mg; Zn2+/Zn; Al3+/Al; Fe2+/Fe; Ag+/Ag; 2H+/H2; Cu2+/Cu.  
Dựa vào Bảng 15.1, sắp xếp các cặp oxi hoá – khử trên theo chiều giảm dần tính khử của dạng khử.  
**Lời giải:**  
Sắp xếp các cặp oxi hoá – khử trên theo chiều giảm dần tính khử của dạng khử:  
Na+/Na; Mg2+/Mg; Al3+/Al; Zn2+/Zn; Fe2+/Fe; 2H+/H2; Cu2+/Cu; Ag+/Ag.  
**Hoạt động trang 72 Hóa học 12**: Nghiên cứu về chiều phản ứng giữa các cặp oxi hoá – khử  
Xét hai phản ứng oxi hoá – khử sau:  
Zn + Cu2+ → Zn2+ + Cu (1)  
Cu + 2Ag+ → Cu2+ + 2Ag (2)  
1. Dựa vào Bảng 15.1, so sánh thế điện cực chuẩn của các cặp oxi hoá – khử: Zn2+/Zn với Cu2+/ Cu; Cu2+/ Cu với Ag+/Ag.  
2. Chỉ ra chất khử mạnh hơn và chất oxi hoá mạnh hơn trong mỗi phản ứng.  
3. Dựa vào giá trị thế điện cực chuẩn, rút ra nhận xét chung về chiều phản ứng giữa các cặp oxi hoá – khử ở trên.  
**Lời giải:**  
1. Ta có:EoZn2+/Zn<EoCu2+/Cu;EoCu2+/Cu<EoAg+/AgEZn^(2+)/Zno<ECu^(2+)/Cuo;ECu^(2+)/Cuo<EAg^(+)/Ago  
2. Xét phản ứng (1): Zn có tính khử mạnh hơn Cu; Cu2+ có tính oxi hoá mạnh hơn Zn2+.  
Xét phản ứng (2): Cu có tính khử mạnh hơn Ag; Ag+ có tính oxi hoá mạnh hơn Cu2+.  
3. Nhận xét: *Chất khử của cặp oxi hoá – khử có thế điện cực nhỏ hơn tác dụng với chất oxi hoá của cặp oxi – hoá khử có thế điện cực lớn hơn, tạo ra dạng oxi hoá và dạng khử tương ứng.*  
   
  
**Câu hỏi 4 trang 72 Hóa học 12**: Ở điều kiện chuẩn, kim loại M có thể tác dụng được với dung dịch acid (H+), với nước khi giá trị thế điện cực chuẩn của cặp oxi hoá – khử kim loại Mn+/M thoả mãn điều kiện nào?  
**Lời giải:**  
Ở điều kiện chuẩn, kim loại M có thể tác dụng được với dung dịch acid (H+), với nước khi giá trị thế điện cực chuẩn của cặp oxi hoá – khử kim loại Mn+/M *nhỏ hơn* giá trị thế điện cực chuẩn của cặp oxi hoá – khử 2H+/H2.  
  
**Câu hỏi 5 trang 72 Hóa học 12**: Dựa vào giá trị thế điện cực chuẩn ở Bảng 15.1, hãy viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra giữa các cặp oxi hoá – khử sau:  
a) Ni2+/Ni và 2H+/H2;  
b) Fe2+/Fe và Cu2+/Cu;  
c) Zn2+/Zn và Au3+/Au.  
**Lời giải:**  
Các phương trình hoá học:  
a) Ni + 2H+ → Ni2+ + H2;  
b) Fe + Cu2+ → Fe2+ + Cu;  
c) 3Zn + 2Au3+ → 3Zn2+ + 2Au.  
**Hoạt động trang 73 Hóa học 12**: Phản ứng oxi hoá – khử luôn kèm theo sự chuyển electron từ chất khử sang chất oxi hoá. Nếu các quá trình oxi hoá, quá trình khử xảy ra trên hai điện cực và electron được truyền từ chất khử sang chất oxi hoá qua dây dẫn thì năng lượng của phản ứng hoá học sẽ chuyển thành năng lượng điện.  
Xét phản ứng oxi hoá – khử:  
  
Phản ứng hoá học trên xảy ra trong hai thí nghiệm sau:  
Thí nghiệm 1: Cho Zn tiếp xúc trực tiếp với ion Cu2+ bằng cách nhúng thanh Zn vào dung dịch CuSO4 (Hình 15.6), thấy xuất hiện kim loại đồng màu đỏ bám trên bề mặt thanh kẽm.  
  
Thí nghiệm 2: Lắp hệ điện hoá gồm hai điện cực Zn2+/Zn và Cu2+/Cu như Hình 15.7, thấy bóng đèn sáng.  
  
*Thực hiện các yêu cầu sau:*  
1. Viết quá trình oxi hoá, quá trình khử trong mỗi thí nghiệm.  
2. Trong thí nghiệm nào thì quá trình oxi hoá và quá trình khử cùng xảy ra trên bề mặt của một thanh kim loại?  
3. Tại sao trong thí nghiệm 2 bóng đèn lại sáng?  
**Lời giải:**  
1. Thí nghiệm 1:  
Quá trình oxi hoá: Zn → Zn2+ + 2e;  
Quá trình khử: Cu2+ + 2e → Cu.  
Thí nghiệm 2:  
Quá trình oxi hoá: Zn → Zn2+ + 2e;  
Quá trình khử: Cu2+ + 2e → Cu.  
2. Trong thí nghiệm 1, quá trình oxi hoá và quá trình khử cùng xảy ra trên bề mặt của một thanh kim loại.  
3. Trong thí nghiệm 2, bóng đèn lại sáng vì các quá trình oxi hoá, quá trình khử xảy ra trên hai điện cực và electron được truyền từ chất khử sang chất oxi hoá qua dây dẫn thì năng lượng của phản ứng hoá học sẽ chuyển thành năng lượng điện.  
**Câu hỏi 6 trang 75 Hóa học 12**: Một pin Galvani được thiết lập ở điều kiện chuẩn theo sơ đồ Hình 15.10.  
  
Dựa vào giá trị thế điện cực chuẩn ở Bảng 15.1:  
a) Xác định anode, cathode và viết các quá trình xảy ra ở anode, cathode. Viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra trong pin.  
b) Tính sức điện động chuẩn của pin và so sánh với giá trị hiển thị trên vôn kế.  
c) Xác định chiều của dòng electron chạy qua dây dẫn.  
**Lời giải:**  
a) Thanh Cu là nguồn cung cấp electron nên đóng vai trò là anode (cực âm). Ở thanh Cu xảy ra quá trình: Cu → Cu2+ + 2e.  
Thanh Ag là nơi nhận electron nên đóng vai trò là cathode (cực dương). Ở thanh Ag xảy ra quá trình: Ag+ + 1e → Ag.  
Phương trình hoá học của phản ứng xảy ra trong pin:  
Cu + 2Ag+ → Cu2+ + 2Ag  
b) Sức điện động chuẩn của pin:  
EoPin=EoCathode−EoAnode=0,799−0,34=0,459𝐸𝑃𝑖𝑛𝑜=𝐸𝐶𝑎𝑡ℎ𝑜𝑑𝑒𝑜−𝐸𝐴𝑛𝑜𝑑𝑒𝑜=0,799−0,34=0,459  
Giá trị này bằng với giá trị hiển thị trên vôn kế.  
c) Chiều của dòng electron chạy qua dây dẫn: Electron được truyền từ chất khử sang chất oxi hoá qua dây dẫn hay chiều từ anode sang cathode.  
  
**Hoạt động thí nghiệm trang 75 Hóa học 12**: Lắp ráp một pin đơn giản  
*Chuẩn bị:*  
Hoá chất: các thanh kim loại: kẽm, đồng, nhôm, sắt; quả chanh (hoặc quả cam, quả chuối, củ khoai tây,...).  
Dụng cụ: dây điện có sẵn kẹp cá sấu hai đầu, vôn kế.  
*Tiến hành:*  
- Chọn hai điện cực là hai kim loại khác nhau, ví dụ như thanh kẽm và thanh đồng.  
- Cắm hai thanh kim loại vào quả chanh.  
- Nối cực âm của vôn kế với thanh kẽm và cực dương của vôn kế với thanh đồng.  
  
*Chú ý:* Không để hai thanh kim loại tiếp xúc với nhau.  
*Thực hiện yêu cầu sau:*  
Đo sức điện động của pin đã lắp ráp theo Hình 15.11 a.  
(*Lưu ý:* Có thể mắc nối tiếp các pin như minh hoạ ở Hình 15.11 b).  
**Lời giải:**  
Học sinh tiến hành thí nghiệm và đo sức điện động của pin.  
Tham khảo các bước sau: (Nguồn Internet)  
  
  
**Câu hỏi 7 trang 77 Hóa học 12**: Phân loại các loại pin sử dụng trong gia đình và đề xuất cách thu gom, xử lí khi hết hạn sử dụng để bảo vệ môi trường.  
**Lời giải:**  
Phân loại các loại pin sử dụng trong gia đình:  
- Acquy: là nguồn điện được sử dụng phổ biến trong các phương tiện giao thông, thiết bị lưu điện, phát điện…  
- Pin nhiên liệu: là loại pin điện hoá chuyển đổi hoá năng thành năng lượng điện năng thông qua phản ứng oxi hoá – khử.  
- Pin Mặt Trời gồm nhiều tấm vật liệu bán dẫn được ghép nối với nhau, có khả năng chuyển đổi quang năng thành điện năng.  
- Pin lithium – ion: thuộc loại pin sạc, sử dụng trong laptop, điện thoại, máy quay phim, phương tiện giao thông chạy điện …  
- Pin khô: thuộc loại pin sơ cấp, không sạc, được dùng trong thiết bị điều khiển, máy ảnh, đồ chơi …  
Cách thu gom, xử lí pin khi hết hạn sử dụng để bảo vệ môi trường:  
- Không nên vứt pin đã hết hạn vào thùng rác sinh hoạt vì trong cấu tạo mỗi viên pin đều chứa các kim loại nặng, độc hại.  
- Cho các pin hết hạn vào lọ thuỷ tinh sạch, để nơi khô ráo, tránh nhiệt độ quá cao, tránh xa tầm tay trẻ em … rồi đưa đến các điểm thu gom pin đã qua sử dụng. Các điểm này thường có ở siêu thị, cửa hàng tiện ích hoặc sảnh chung cư …  
  
**Em có thể trang 77 Hóa học 12**:  
- Lắp ráp được một số loại pin điện hoá đơn giản.  
- Phân loại pin phục vụ cho nhu cầu sử dụng, tái chế và bảo vệ môi trường.  
**Lời giải:**  
- Lắp ráp được một số loại pin điện hoá đơn giản, ví dụ:  
*Chuẩn bị:*  
Hoá chất: các thanh kim loại: kẽm, đồng, nhôm, sắt; quả chanh (hoặc quả cam, quả chuối, củ khoai tây,...).  
Dụng cụ: dây điện có sẵn kẹp cá sấu hai đầu, vôn kế.  
*Tiến hành:*  
- Chọn hai điện cực là hai kim loại khác nhau, ví dụ như thanh kẽm và thanh đồng.  
- Cắm hai thanh kim loại vào quả chanh.  
- Nối cực âm của vôn kế với thanh kẽm và cực dương của vôn kế với thanh đồng.  
*Chú ý:* Không để hai thanh kim loại tiếp xúc với nhau.  
- Phân loại pin phục vụ cho nhu cầu sử dụng, tái chế và bảo vệ môi trường:  
- Acquy: là nguồn điện được sử dụng phổ biến trong các phương tiện giao thông, thiết bị lưu điện, phát điện…  
- Pin nhiên liệu: là loại pin điện hoá chuyển đổi hoá năng thành năng lượng điện năng thông qua phản ứng oxi hoá – khử.  
- Pin Mặt Trời gồm nhiều tấm vật liệu bán dẫn được ghép nối với nhau, có khả năng chuyển đổi quang năng thành điện năng.  
- Pin lithium – ion: thuộc loại pin sạc, sử dụng trong laptop, điện thoại, máy quay phim, phương tiện giao thông chạy điện …  
- Pin khô: thuộc loại pin sơ cấp, không sạc, được dùng trong thiết bị điều khiển, máy ảnh, đồ chơi …