

Ý NGHĨA CỦA BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

☐ MỤC TIÊU BÀI HỌC

Học sinh biết :

Ý nghĩa khoa học của BTH đối với Hoá học và các môn khoa học khác.

Học sinh vận dụng :

- Từ vị trí của nguyên tố trong BTH suy ra cấu tạo nguyên tử và tính chất của nguyên tố.
- Biết số hiệu nguyên tử suy ra vị trí của nguyên tố trong BTH.
- Dựa vào các quy luật biến đổi tính chất của các nguyên tố và hợp chất trong BTH để so sánh tính chất hoá học của một nguyên tố với các nguyên tố lân cận.

☐ CHUẨN BỊ

Giáo viên : Các bảng tổng kết về tính chất hoá học của các oxit, hidroxit, hợp chất với hidro ở khổ giấy lớn.

Học sinh : Ôn lại cách viết cấu hình electron, cấu tạo BTH, các quy luật biến đổi tính chất của các đơn chất, hợp chất trong BTH.

☐ GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Bài học gồm các nội dung sau :

+ Biết vị trí của một nguyên tố trong BTH suy ra cấu tạo nguyên tử và những tính chất hoá học cơ bản của nó.

+ Biết số hiệu nguyên tử của một nguyên tố suy ra vị trí trong BTH và những tính chất hoá học cơ bản của nó.

+ Dựa vào quy luật biến đổi tính chất các nguyên tố trong BTH, so sánh tính chất hoá học của một nguyên tố với các nguyên tố lân cận.

Phương pháp chủ yếu để tiến hành bài dạy là sử dụng bài tập. Mỗi dạng bài tập có nội dung nhằm củng cố, khắc sâu, phát triển một kiến thức trọng tâm nào đó. Vì vậy cần khai thác triệt để các bài tập đó.

Có thể sử dụng hình thức tổ chức học theo nhóm, làm bài vào giấy rồi trao đổi chấm bài cho nhau dưới sự hướng dẫn của GV. Điều quan trọng là phải gây hứng thú và lôi cuốn được tất cả HS trong lớp cùng tham gia bài học.

I. QUAN HỆ GIỮA VỊ TRÍ VÀ CẤU TẠO NGUYÊN TỬ

Hoạt động 1 :

- HS nghiên cứu thí dụ 1 và 2 SGK. GV kiểm tra, đánh giá nhận thức của HS.
- GV yêu cầu HS làm các bài tập tương tự. GV theo dõi và bổ sung.

Thí dụ 1 : Biết nguyên tố X thuộc chu kì 3, nhóm VI của BTH.

- a) Viết cấu hình electron nguyên tử của X.
- b) Cho biết điện tích hạt nhân của nguyên tử X bằng bao nhiêu.

Trả lời :

a) X thuộc chu kì 3 nên có 3 lớp electron. Vì chu kì 3 chỉ gồm các nguyên tố nhóm A, theo đầu bài X có 6 electron lớp ngoài cùng nên X thuộc nhóm VIA.

Cấu hình electron của X : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

b) Điện tích hạt nhân của X bằng 16+.

Thí dụ 2 : Nguyên tố R có số hiệu nguyên tử là 25. Hãy :

- a) Viết cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố R.
- b) Xác định vị trí của nguyên tố R trong BTH.

Trả lời :

a) $Z_R = 25$, suy ra nguyên tử R có 25 electron ; Cấu hình electron nguyên tử : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$

b) Nguyên tố R thuộc chu kì 4 vì có 4 lớp electron ; thuộc nhóm VIIB, vì đó là nguyên tố d, có 7 electron hoá trị.

II. QUAN HỆ GIỮA VỊ TRÍ VÀ TÍNH CHẤT CỦA NGUYÊN TỐ

Hoạt động 2 :

- GV dẫn dắt HS từ những kiến thức đã học để trả lời câu hỏi : Nếu biết vị trí của nguyên tố trong BTH có thể biết được những tính chất gì của nguyên tố đó ?
- GV kết luận các ý kiến của HS để làm cơ sở cho HS giải các bài tập vận dụng :
 - + Nguyên tố có tính kim loại hay phi kim.
 - + Hoá trị cao nhất của nguyên tố với oxi.
 - + Công thức của oxit cao nhất và hidroxit tương ứng.
 - + Công thức của hợp chất khí với hidro (nếu có).
 - + Oxit và hidroxit có tính axit hay bazơ.

- GV hướng dẫn HS làm bài tập vận dụng : Cho biết nguyên tố lưu huỳnh thuộc chu kì 3, nhóm VIA. Viết cấu hình electron nguyên tử và cho biết tính chất hoá học cơ bản của lưu huỳnh.

Trả lời : – Cấu hình electron của nguyên tử S : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

- S là phi kim.
- Hoá trị cao nhất với oxi là 6 → công thức oxit cao nhất là SO_3 .
- Hoá trị với hidro là 2 → công thức hợp chất khí với hidro là H_2S .
- SO_3 là oxit axit.
- H_2SO_4 là axit mạnh.

III. SO SÁNH TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA MỘT NGUYÊN TỐ VỚI CÁC NGUYÊN TỐ LÂN CẬN

Hoạt động 3 :

- GV hướng dẫn HS làm bài tập ở thí dụ trong SGK.
- Có thể yêu cầu HS làm bài tập sau để củng cố kiến thức :

Hãy sắp xếp các nguyên tố sau theo chiều tính kim loại tăng dần : Ca ($Z = 20$) ; Mg ($Z = 12$) ; Be ($Z = 4$) ; B ($Z = 5$) ; C ($Z = 6$) và N ($Z = 7$).

Viết công thức oxit cao nhất của các nguyên tố trên. Cho biết oxit nào có tính axit mạnh nhất ? oxit nào có tính bazơ mạnh nhất ?

Trả lời :

Sau khi viết cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố, ta nhận thấy : Ca, Mg và Be là những nguyên tố thuộc cùng nhóm IIA. Đó là những kim loại. Còn Be, B, C, N là những nguyên tố thuộc cùng chu kì 2.

Vận dụng quy luật biến đổi tính kim loại – phi kim trong một chu kì và trong một nhóm A, kết luận :

Tính kim loại : $N < C < B < Be < Mg < Ca$

Công thức oxit cao nhất : $CaO, MgO, BeO, B_2O_3, CO_2, N_2O_5$.

Quy luật biến đổi tính axit – bazơ của các oxit tương ứng với quy luật biến đổi tính kim loại – phi kim của các nguyên tố. Do đó, N_2O_5 có tính axit mạnh nhất còn CaO có tính bazơ mạnh nhất.

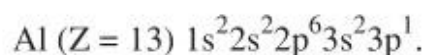
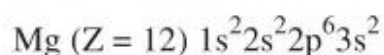
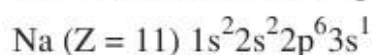
HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ BÀI TẬP TRONG SGK

1. Chọn đáp án C.

2. – Cấu hình electron nguyên tử của X : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$.
- Tính chất hoá học cơ bản của nguyên tố X :
 - + Là kim loại, có tính kim loại khá mạnh.
 - + Hoá trị cao nhất với oxi là 2. Công thức oxit : XO.
 - + Công thức hợp chất hidroxit : $X(OH)_2$.
 - + Oxit và hidroxit có tính bazơ.
3. a) Kim loại mạnh nhất : Cs ; Phi kim mạnh nhất : F.
- b) Các nguyên tố kim loại phân bố ở khu vực phía dưới, bên trái BTH.
 - c) Các nguyên tố phi kim phân bố ở khu vực phía trên, bên phải BTH.
 - d) Nhóm IA gồm những nguyên tố kim loại điển hình. Nhóm VIIA gồm những nguyên tố phi kim điển hình.
 - e) Các nguyên tố khí hiếm thuộc nhóm VIIIA.
4. – Cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố A ($Z = 25$) :
- $$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2.$$
- + Vị trí : A thuộc chu kì 4, nhóm VIIB.
 - + Tính chất : Là kim loại chuyển tiếp. Hoá trị cao nhất với oxi là 7. Công thức oxit cao nhất là A_2O_7 .
- Cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố B ($Z = 35$) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$.
- + Vị trí : B thuộc chu kì 4, nhóm VIIA.
 - + Tính chất : Là phi kim mạnh. Hoá trị với hiđro là 1. Công thức hợp chất với hiđro là HB. Hoá trị cao nhất của B với oxi là 7. Công thức oxit cao nhất là B_2O_7 ; Đó là oxit axit.
5. X ($Z = 16$).
- Cấu hình electron nguyên tử : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$.
 - Tính chất hoá học cơ bản :
 - + Là phi kim vì thuộc nhóm VIA trong BTH.
 - + Hoá trị cao nhất với oxi là 6 ; Công thức oxit cao nhất : XO_3 .
 - + Hoá trị với hiđro là 2 ; Công thức hợp chất khí với hiđro : H_2X .
 - + Oxit XO_3 là oxit axit.
6. a) Trong một chu kì, từ trái sang phải, bán kính nguyên tử giảm dần.
- b) Trong một chu kì, từ trái sang phải, năng lượng ion hoá I_1 tăng dần.

8. – Cấu hình electron nguyên tử của clo : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$.
- Tính chất hoá học cơ bản :
 - + Là phi kim điển hình.
 - + Hoá trị cao nhất với oxi là 7 ; Công thức oxit cao nhất : Cl_2O_7 .
 - + Hoá trị với hidro là 1 ; Công thức hợp chất khí với hidro : HCl.
 - + Oxit Cl_2O_7 là oxit axit. Axit $HClO_4$ là axit rất mạnh.
9. – Cấu hình electron nguyên tử của Na : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.
- Tính chất hoá học cơ bản :
 - + Là kim loại điển hình.
 - + Hoá trị cao nhất với oxi là 1 ; Công thức oxit : Na_2O .
 - + Công thức hợp chất hidroxit NaOH.
 - + Oxit và hidroxit có tính bazơ mạnh.

10. Viết cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố :



Nguyên tử của 3 nguyên tố trên đều có 3 lớp electron nên chúng đều thuộc chu kì 3. Chúng lần lượt có số e lớp ngoài cùng là 1, 2, 3 nên đều là những kim loại. Theo quy luật về sự biến đổi tính kim loại – phi kim, Mg có tính kim loại yếu hơn Na nhưng mạnh hơn Al.

Thông tin bổ sung

Ý nghĩa của định luật tuần hoàn và bảng tuần hoàn

Sự phát minh ra định luật tuần hoàn, cùng với sự phát minh ra BTH các nguyên tố hoá học đã mở ra một kỉ nguyên mới trong hoá học, hoá sinh, vật lí, kim loại học, địa hoá học, hoá học thiên văn cũng như hàng loạt các ngành khoa học khác.

Dựa trên định luật tuần hoàn, các nguyên tố hoá học và các hợp chất của chúng được nghiên cứu một cách hệ thống, từ đó các quy luật về đơn chất và hợp chất của các nguyên tố được phát hiện.

Định luật tuần hoàn cho phép tiên đoán sự tồn tại của các nguyên tố chưa tìm ra, cho phép mô tả tính chất các nguyên tố đó và hợp chất của chúng. Chẳng hạn như, nhiều năm trước khi tìm ra gali, scandi, germani, dựa trên định luật tuần hoàn Đ.I. Men-đê-lê-ép đã mô tả tính chất của chúng. Tính chất các nguyên tố được tìm ra về sau đã khẳng định hoàn toàn những tiên đoán của nhà bác học vĩ đại này.

Định luật tuần hoàn có giá trị to lớn trong việc giải quyết vấn đề hoá trị và khối lượng nguyên tử của một số nguyên tố. Khối lượng nguyên tử của nhiều nguyên tố đã được Men-đê-lê-ép chính xác hoá dựa trên BTH.

Định luật tuần hoàn có vai trò to lớn trong sự phát triển thuyết cấu tạo nguyên tử. Bản thân thuyết cấu tạo nguyên tử lại giúp đi sâu hơn vào bản chất vật lí của định luật tuần hoàn. Những phát minh quan trọng nhất của các nhà vật lí trong lĩnh vực cấu tạo nguyên tử thường xuyên được kiểm tra theo quan điểm định luật tuần hoàn. Vận dụng định luật tuần hoàn, các nhà vật lí đã tổng hợp nhiều nguyên tố siêu uran. Các nguyên tố này được bổ sung vào BTH và làm cho BTH ngày càng hoàn chỉnh hơn.