

## B – DẠY CÁC BÀI CỤ THỂ

### Bài 9

### KHÁI QUÁT VỀ NHÓM NITƠ

#### I – MỤC TIÊU BÀI HỌC

##### 1. Kiến thức

*HS biết :*

- Tên các nguyên tố thuộc nhóm nitơ.
- Đặc điểm cấu tạo nguyên tử và vị trí của các nguyên tố nhóm nitơ trong BTH.
- Sự biến đổi tính chất của các đơn chất và một số hợp chất trong nhóm.

##### 2. Kỹ năng

- Vận dụng được những kiến thức về cấu tạo nguyên tử để hiểu được những tính chất hoá học chung của các nguyên tố nhóm nitơ.
- Vận dụng quy luật chung về biến đổi tính chất của các đơn chất và hợp chất trong một nhóm A để giải thích sự biến đổi tính chất của các đơn chất và hợp chất của các nguyên tố nhóm nitơ.

#### II – CHUẨN BỊ

GV : Chuẩn bị BTH.

HS : Xem lại phần kiến thức chương 1 và chương 2 (SGK hoá học 10).

#### III – GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Kiến thức ở bài này được xây dựng trên những kiến thức HS được trang bị ở lớp 10 (chương 1 và chương 2). Vì vậy GV nên khai thác tối đa những hiểu biết của HS để xây dựng bài học.

Nếu có điều kiện, có thể tổ chức cho HS học theo hình thức nhóm trao đổi, thảo luận. GV giao các vấn đề cụ thể cho từng nhóm theo dàn bài của SGK để các em chuẩn bị trước ở nhà.

Trên lớp, GV tổ chức cho các em thảo luận trong nhóm và trình bày ý kiến trước cả lớp.

GV cần phải phân bố thời gian cho từng vấn đề hợp lí và kết luận từng vấn đề rõ ràng để HS dễ theo dõi và nắm chắc được nội dung bài học.

## I – VỊ TRÍ CỦA NHÓM NITƠ TRONG BẢNG TUẦN HOÀN

### Hoạt động 1

GV yêu cầu HS tìm nhóm nitơ trong BTH, gọi tên các nguyên tố trong nhóm, cho biết vị trí của nhóm trong BTH.

GV : Lưu ý hướng dẫn HS về kí hiệu hoá học các nguyên tố (Thí dụ : nguyên tố antimon có kí hiệu Sb, tên La Tinh là stibium).

## II – TÍNH CHẤT CHUNG CỦA CÁC NGUYÊN TỐ NHÓM NITƠ

### Hoạt động 2 (trọng tâm)

#### 1. Cấu hình electron nguyên tử

• GV : Từ vị trí của nhóm nitơ trong BTH, yêu cầu HS nhận xét về :

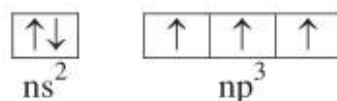
- Số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố trong nhóm.
- Phân bố các electron lớp ngoài cùng vào các obitan nguyên tử.
- Nhận xét về số electron độc thân ở trạng thái cơ bản, ở trạng thái kích thích.
- Khả năng tạo thành liên kết hoá học từ các electron độc thân.

• HS nghiên cứu SGK, dưới sự dẫn dắt của GV lần lượt giải quyết từng vấn đề :

– Vì thuộc nhóm VA nên nguyên tử của các nguyên tố nhóm nitơ đều có 5 electron lớp ngoài cùng.

– 5 electron này được phân bố vào phân lớp s (2 electron) và phân lớp p (3 electron). Cấu hình electron lớp ngoài cùng được viết :  $ns^2np^3$ .

Phân bố vào các obitan :



+ Ở các nguyên tố P, As, Sb, Bi còn có phân lớp d trống. Nên khi bị kích thích, electron đã ghép đôi ở obitan ns sẽ tách ra và chuyển sang obitan nd.

Như vậy ở trạng thái cơ bản, nguyên tử của các nguyên tố nhóm nitơ đều có 3 electron độc thân. Khi bị kích thích, nguyên tử của các nguyên tố P, As, Sb, Bi có 5 electron độc thân.

+ Vì có 3 hoặc 5 electron độc thân nên nguyên tử của các nguyên tố nhóm nitơ có thể tạo thành 3 hoặc 5 liên kết cộng hoá trị (trừ nitơ).

### Hoạt động 3

#### 2. Sự biến đổi tính chất của các đơn chất

a) Tính oxi hoá – khử

• GV gợi ý giúp HS nhớ lại :

- Một số các khái niệm : Tính oxi hoá, tính khử ; Độ âm điện.

– Quy luật chung về sự biến đổi tính oxi hoá, tính khử, độ âm điện trong các nhóm A.

– Số oxi hoá có thể có của các nguyên tố nhóm nitơ.

GV yêu cầu HS vận dụng quy luật đã nêu để phát hiện trong nhóm nitơ nguyên tố nào có khả năng oxi hoá mạnh nhất. Dựa vào số liệu trong bảng 2.1 (SGK) để chứng minh điều đó.

*b) Tính kim loại – phi kim*

• GV yêu cầu HS :

– Nhắc lại khái niệm tính kim loại - phi kim ; quy luật về sự biến đổi tính kim loại, phi kim trong nhóm A.

– Vận dụng quy luật để phát hiện trong nhóm nitơ nguyên tố nào có tính phi kim mạnh nhất, tính kim loại mạnh nhất.

### 3. Sự biến đổi tính chất của các hợp chất

**Hoạt động 4** (trọng tâm)

*a) Hợp chất với hiđro*

• GV : Dựa vào kiến thức đã học về BTH cho biết :

– Hoá trị của các nguyên tố nhóm nitơ đối với hiđro bằng bao nhiêu ? Viết công thức chung của các hợp chất này.

– Sự biến đổi độ bền nhiệt, tính khử của các hợp chất hiđrua này xảy ra như thế nào ?

GV nhận xét ý kiến của HS :

Hoá trị của các nguyên tố nhóm nitơ với hiđro bằng 3 : hình thành được 3 liên kết cộng hoá trị có cực với hiđro. Công thức chung của loại hợp chất này là  $RH_3$ . Trong đó R là các nguyên tố N, P, As, Sb, Bi.

Nhận xét : theo chiều điện tích hạt nhân tăng (từ nitơ đến bitmut).

– Độ bền nhiệt giảm.

– Tính khử tăng.

– Dung dịch của chúng không có tính axit.

**Hoạt động 5** (trọng tâm)

*b) Oxit và hidroxit*

• GV : Dựa vào kiến thức đã học về BTH cho biết :

– Các nguyên tố nhóm nitơ tạo thành hợp chất với oxi có số oxi hoá cao nhất bằng bao nhiêu ?

– Viết công thức một số oxit, hidroxit quan trọng của các nguyên tố nhóm nitơ.

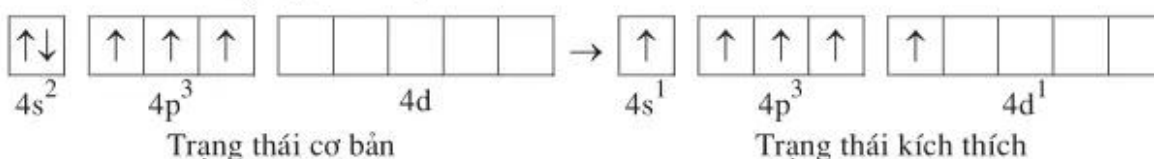
- Cho biết quy luật về :
- + Độ bền của các số oxi hoá.
- + Sự biến đổi về tính axit, tính bazơ của các oxit và hidroxit.
- GV nhận xét ý kiến của HS :
- Các nguyên tố nhóm nitơ có số oxi hoá cao nhất trong hợp chất với oxi là +5.
- Công thức một số oxit và hidroxit quan trọng :
- + Với số oxi hoá +5 :  $N_2O_5$  ;  $P_2O_5$  ;  
 $HNO_3$  ;  $H_3PO_4$ .
- + Với số oxi hoá +3 :  $As_2O_3$  ;  $Sb_2O_3$  ;  $Bi_2O_3$  ;  
 $As(OH)_3$  ;  $Sb(OH)_3$  ;  $Bi(OH)_3$ .
- Kết luận : theo chiều từ nitơ đến bitmut thì :
- + Nói chung độ bền của hợp chất trong đó nguyên tố có số oxi hoá +5 giảm xuống. Với N và P số oxi hoá +5 là đặc trưng.
- + Tính bazơ của các oxit và hidroxit tăng còn tính axit giảm.

### Hoạt động 6

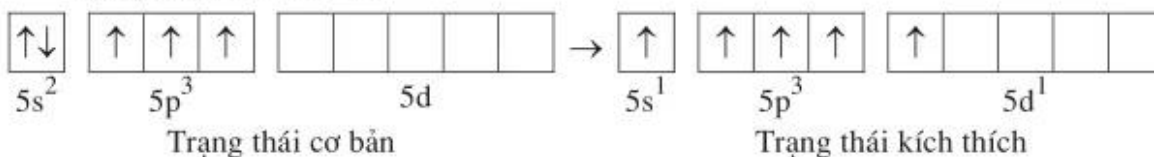
Có thể sử dụng bài tập 2, 3 (SGK) để củng cố bài học.

## IV – HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRONG SGK

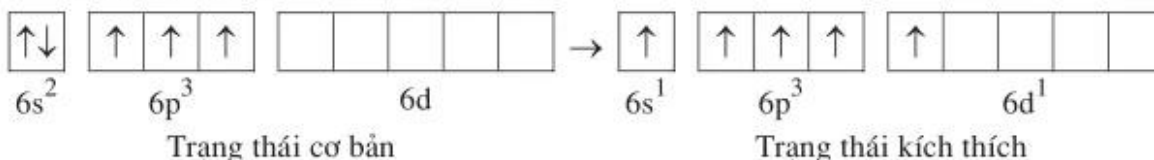
1. Cấu hình electron nguyên tử của As :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$ , sự phân bố electron ở lớp ngoài cùng trên các obitan :



- Sb :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^3$ , sự phân bố electron ở lớp ngoài cùng trên các obitan :



- Bi :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^3$ , sự phân bố electron ở lớp ngoài cùng trên các obitan :



2. a) Từ nitơ đến bitmut tính phi kim giảm thể hiện ở độ âm điện (đặc trưng cho tính phi kim) giảm theo trật tự sau :

Nguyên tố	Nitơ	Photpho	Asen	Antimon	Bitmut
Độ âm điện	3,04	2,19	2,18	2,05	2,02

b) Tính phi kim của nitơ yếu hơn oxi, flo vì :

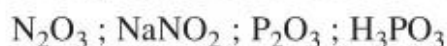
Các nguyên tố nitơ, oxi, flo đều thuộc chu kì II của BTH. Theo quy luật trong một chu kì, khi chiều điện tích hạt nhân tăng thì độ âm điện của nguyên tố tăng. Trong dãy này :

Nguyên tố	Nitơ	Oxi	Flo
Độ âm điện	3,04	3,44	3,98

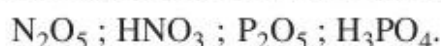
3. • Hợp chất trong đó nitơ, photpho có số oxi hoá  $-3$  :



- Hợp chất trong đó nitơ, photpho có số oxi hoá  $+3$  :



- Hợp chất trong đó nitơ, photpho có số oxi hoá  $+5$  :



4. Nitơ chỉ có cộng hoá trị tối đa là 4 vì nguyên tử nitơ không có obitan d trống, nên ở trạng thái kích thích không xuất hiện 5 electron độc thân để tạo thành 5 liên kết cộng hoá trị. Ngoài khả năng tạo 3 liên kết cộng hoá trị bằng sự góp chung electron, nitơ còn có khả năng tạo nên 1 liên kết cho – nhận.

Các nguyên tố còn lại trong nhóm nitơ khi ở trạng thái kích thích nguyên tử của chúng xuất hiện 5 electron độc thân nên có khả năng tạo 5 liên kết cộng hoá trị.

