

Bài 31  
(2 tiết)

## Sơ lược về bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học

Bảng tuần hoàn của các nguyên tố hóa học được cấu tạo như thế nào và có ý nghĩa gì?

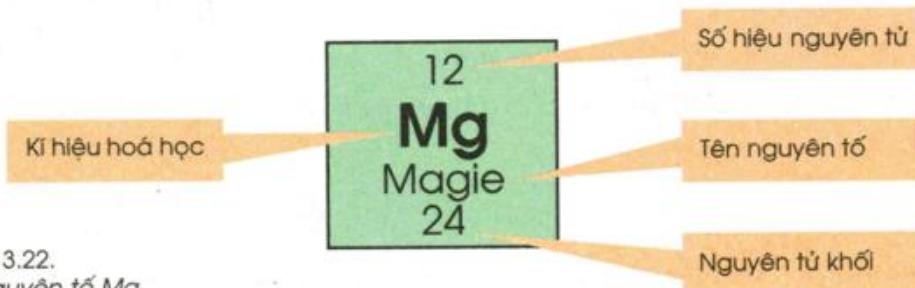
### I – NGUYÊN TẮC SẮP XẾP CÁC NGUYÊN TỐ TRONG BẢNG TUẦN HOÀN

Năm 1869, nhà bác học Nga Đ. I. Men-de-lê-ép (1834–1907) đã sắp xếp khoảng 60 nguyên tố trong bảng tuần hoàn theo chiều tăng dần của nguyên tử khối. Tuy nhiên, cách sắp xếp này có một số trường hợp ngoại lệ. Cho đến nay, bảng tuần hoàn có hơn một trăm nguyên tố và được *sắp xếp theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân nguyên tử* (xem phụ lục 1).

### II – CẤU TẠO BẢNG TUẦN HOÀN

#### 1. Ô nguyên tố

Ô nguyên tố cho biết : số hiệu nguyên tử, kí hiệu hóa học, tên nguyên tố, nguyên tử khối của nguyên tố đó (hình 3.22).



Hình 3.22.  
Ô nguyên tố Mg

Số hiệu nguyên tử có số trị bằng số đơn vị điện tích hạt nhân và bằng số electron trong nguyên tử.

Số hiệu nguyên tử cũng là số thứ tự của nguyên tố trong bảng tuần hoàn.

Thí dụ : Số hiệu nguyên tử của magie là 12 cho biết : Magie ở ô số 12, điện tích hạt nhân nguyên tử magie là 12+ (hay số đơn vị điện tích hạt nhân là 12), có 12 electron trong nguyên tử magie.

#### 2. Chu kì

Chu kì là dãy các nguyên tố mà nguyên tử của chúng có cùng số lớp electron và được xếp theo chiều điện tích hạt nhân tăng dần.

Số thứ tự của chu kì bằng số lớp electron.

Bảng tuần hoàn gồm 7 chu kì, trong đó các chu kì 1, 2, 3 được gọi là chu kì nhỏ, các chu kì 4, 5, 6, 7 được gọi là chu kì lớn.

Thí dụ : Quan sát bảng tuần hoàn, ta thấy :

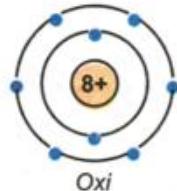
*Chu kì 1* : Gồm 2 nguyên tố H và He, có 1 lớp electron trong nguyên tử. Điện tích hạt nhân tăng từ H là  $1+$  đến He là  $2+$ .

*Chu kì 2* : Gồm 8 nguyên tố từ Li đến Ne, có 2 lớp electron trong nguyên tử. Điện tích hạt nhân tăng dần từ Li là  $3+$ , ... đến Ne là  $10+$ .

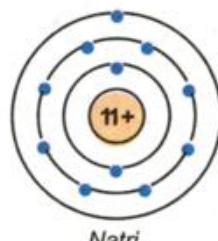
*Chu kì 3* : Gồm 8 nguyên tố từ Na đến Ar, có 3 lớp electron trong nguyên tử. Điện tích hạt nhân tăng dần từ Na là  $11+$ , ... đến Ar là  $18+$ .



Nguyên tử H  
(chu kì 1) có  
1 lớp electron



Nguyên tử O  
(chu kì 2) có  
2 lớp electron



Nguyên tử Na  
(chu kì 3) có 3 lớp  
electron

### 3. Nhóm

Nhóm gồm các nguyên tố mà nguyên tử của chúng có số electron lớp ngoài cùng bằng nhau và do đó có tính chất tương tự nhau được xếp thành cột theo chiều tăng của điện tích hạt nhân nguyên tử.

Số thứ tự của nhóm bằng số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử.

*Thí dụ* : Quan sát bảng tuần hoàn, ta thấy :

#### Nhóm I :

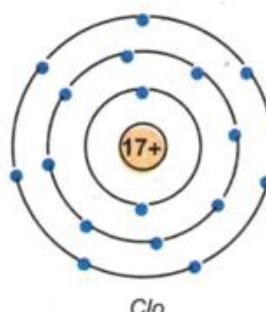
- Gồm các nguyên tố kim loại hoạt động mạnh. Nguyên tử của chúng đều có 1 electron ở lớp ngoài cùng.
- *Điện tích hạt nhân* tăng từ Li ( $3+$ ), ... đến Fr ( $87+$ ).

#### Nhóm VII :

- Gồm các nguyên tố phi kim hoạt động mạnh. Nguyên tử của chúng đều có 7 electron ở lớp ngoài cùng.
- *Điện tích hạt nhân* tăng từ F ( $9+$ ), ... đến At ( $85+$ ).



Nguyên tử Li  
(nhóm I) có 1  
electron  
lớp ngoài cùng



Nguyên tử Cl  
(nhóm VII) có  
7 electron lớp  
ngoài cùng

### III – SỰ BIẾN ĐỔI TÍNH CHẤT CỦA CÁC NGUYÊN TỐ TRONG BẢNG TUẦN HOÀN

#### 1. Trong một chu kì

Trong chu kì, khi đi từ đầu tới cuối chu kì theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân :

- Số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử tăng dần từ 1 đến 8 electron.
- Tính kim loại của các nguyên tố giảm dần, đồng thời tính phi kim của các nguyên tố tăng dần.

Đầu chu kì là một kim loại kiềm, cuối chu kì là halogen, kết thúc chu kì là khí hiếm.

*Thí dụ :* Quan sát chu kì 2, 3 ta thấy :

- Chu kì 2 : gồm 8 nguyên tố.

	3 <b>Li</b> Liti 7	4 <b>Be</b> Beril 9	5 <b>B</b> Bo 11	6 <b>C</b> Cacbon 12	7 <b>N</b> Nitơ 14	8 <b>O</b> Oxi 16	9 <b>F</b> Flo 19	10 <b>Ne</b> Neon 20
--	-----------------------------	------------------------------	---------------------------	-------------------------------	-----------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------------

+ Số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố trong chu kì 2 tăng dần từ 1 (Li ở nhóm I) đến 8 (Ne ở nhóm VIII).

+ Tính kim loại giảm dần, đồng thời tính phi kim tăng dần.

Đầu chu kì là một kim loại mạnh (Li), cuối chu kì là một phi kim mạnh (F), kết thúc chu kì là một khí hiếm (Ne).

- Chu kì 3 : gồm 8 nguyên tố.

	11 <b>Na</b> Natri 23	12 <b>Mg</b> Magie 24	13 <b>Al</b> Nhôm 27	14 <b>Si</b> Silic 28	15 <b>P</b> Photpho 31	16 <b>S</b> Lưu huỳnh 32	17 <b>Cl</b> Clo 35,5	18 <b>Ar</b> Argon 40
--	--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

+ Số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố trong chu kì 3 tăng dần từ 1 (Na ở nhóm I) đến 8 (Ar ở nhóm VIII).

+ Tính kim loại giảm dần đồng thời tính phi kim tăng dần.

Đầu chu kì là một kim loại mạnh (Na), cuối chu kì là một phi kim mạnh (Cl), kết thúc chu kì là một khí hiếm (Ar).

## 2. Trong một nhóm

Trong một nhóm, khi đi từ trên xuống dưới theo chiều tăng của điện tích hạt nhân : Số lớp electron của nguyên tử tăng dần, tính kim loại của các nguyên tố tăng dần đồng thời tính phi kim của các nguyên tố giảm dần.

*Thí dụ :* Quan sát nhóm I và nhóm VII, ta thấy :

Nhóm I : Gồm 6 nguyên tố từ Li đến Fr.

– Số lớp electron tăng dần từ 2 đến 7. Số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử đều bằng 1.

– Tính kim loại của các nguyên tố tăng dần.

Đầu nhóm, Li là kim loại hoạt động hoá học mạnh, đến cuối nhóm Fr là kim loại hoạt động hoá học rất mạnh.

Nhóm VII : gồm 5 nguyên tố từ F đến At

– Số lớp electron tăng dần từ 2 đến 6. Số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử đều bằng 7.

– Tính phi kim giảm dần. Đầu nhóm, F là phi kim hoạt động hoá học rất mạnh, đến cuối nhóm, At là phi kim hoạt động hoá học yếu hơn. At là nguyên tố không có trong tự nhiên nên ít được nghiên cứu.

I	VII
3 <b>Li</b> Liti 7	9 <b>F</b> Flo 19
11 <b>Na</b> Natri 23	17 <b>Cl</b> Clo 35,5
19 <b>K</b> Kali 39	35 <b>Br</b> Brom 80
37 <b>Rb</b> Rubidii 85	53 <b>I</b> Iot 127
55 <b>Cs</b> Xesi 132	85 <b>At</b> Atatin 210
87 <b>Fr</b> Franxi 223	

## IV – Ý NGHĨA CỦA BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

1. Biết vị trí của nguyên tố ta có thể suy đoán cấu tạo nguyên tử và tính chất của nguyên tố

*Thí dụ :* Biết nguyên tố A có số hiệu nguyên tử là 17, chu kì 3, nhóm VII. Hãy cho biết cấu tạo nguyên tử, tính chất của nguyên tố A và so sánh với các nguyên tố lân cận.

*Trả lời :*

Nguyên tố A có số hiệu nguyên tử là 17, nên điện tích hạt nhân của nguyên tử A bằng  $17+$ , có 17 electron.

Nguyên tố A ở chu kì 3, nhóm VII nên nguyên tử A có 3 lớp electron, lớp ngoài cùng có 7 electron.

Nguyên tố A ở cuối chu kì 3, nên A là phi kim hoạt động mạnh, tính phi kim của A (clo) mạnh hơn nguyên tố đứng trước, có số hiệu nguyên tử 16, là lưu huỳnh. Nguyên tố A ở gần đầu nhóm VII, tính phi kim của A yếu hơn nguyên tố đứng trên, số hiệu nguyên tử 9, là flo, nhưng mạnh hơn nguyên tố đứng dưới, số hiệu nguyên tử 35, là brom.

*Nhận xét :* Biết vị trí của nguyên tố trong bảng tuần hoàn ta có thể suy đoán cấu tạo nguyên tử và tính chất cơ bản của nguyên tố, so sánh tính kim loại hay phi kim của nguyên tố này với những nguyên tố lân cận.

## 2. Biết cấu tạo nguyên tử của nguyên tố ta có thể suy đoán vị trí và tính chất nguyên tố đó

*Thí dụ :* Nguyên tử của nguyên tố X có điện tích hạt nhân  $16+$ , 3 lớp electron, lớp electron ngoài cùng có 6 electron. Hãy cho biết vị trí của X trong bảng tuần hoàn và tính chất cơ bản của nó.

*Trả lời :*

Nguyên tử của nguyên tố có điện tích hạt nhân là  $16+$ , 3 lớp electron và lớp ngoài cùng có 6 electron nên X ở ô 16, chu kì 3 và nhóm VI, là một nguyên tố phi kim vì đứng gần cuối chu kì 3 và gần đầu nhóm VI.

*Nhận xét :* Biết cấu tạo nguyên tử của nguyên tố có thể suy đoán vị trí của nguyên tố trong bảng tuần hoàn và tính chất hoá học cơ bản của nó.

1. Các nguyên tố hoá học trong bảng tuần hoàn được sắp xếp theo chiều điện tích hạt nhân tăng dần.
2. Cấu tạo bảng tuần hoàn gồm có ô nguyên tố, chu kì, nhóm.
3. Sự biến đổi tính chất của các nguyên tố trong chu kì (2, 3) và nhóm (I, VII).
4. Ý nghĩa của bảng tuần hoàn.
  - Biết vị trí suy ra cấu tạo nguyên tử và tính chất của nguyên tố.
  - Biết cấu tạo nguyên tử, suy ra vị trí và tính chất của nguyên tố.

## Em có biết ?

Dựa vào bảng tuần hoàn, Men-de-lê-ép đã dự đoán tính chất của một số nguyên tố chưa biết. Thí dụ như đối với nguyên tố gemanii (Ge).

	Tính chất do Men-de-lê-ép dự đoán	Tính chất xác định được
Nguyên tử khối	72	72,6
Khối lượng riêng	$5,5 \text{ g/cm}^3$	$5,3 \text{ g/cm}^3$
Tính chất, màu sắc	Kim loại, màu tối	Kim loại, màu xám
Điểm nóng chảy	Điểm nóng chảy cao	$937^\circ\text{C}$

## BÀI TẬP

- Dựa vào bảng tuần hoàn, hãy cho biết cấu tạo nguyên tử, tính chất kim loại, phi kim của các nguyên tố có số hiệu nguyên tử 7, 12, 16.
- Biết X có cấu tạo nguyên tử như sau : điện tích hạt nhân là 11+, 3 lớp electron, lớp ngoài cùng có 1 electron. Hãy suy ra vị trí của X trong bảng tuần hoàn và tính chất hoá học cơ bản của nó.
- Các nguyên tố trong nhóm I đều là những kim loại mạnh tương tự natri : tác dụng với nước tạo thành dung dịch kiềm và giải phóng hiđro, tác dụng với oxi tạo thành oxit, tác dụng với phi kim khác tạo thành muối ... Viết các phương trình hoá học minh họa với kali.
- Các nguyên tố nhóm VII đều là những phi kim mạnh tương tự clo (trừ At) : tác dụng với hầu hết kim loại tạo muối, tác dụng với hiđro tạo hợp chất khí. Viết phương trình hoá học minh họa với brom.
- Hãy cho biết cách sắp xếp nào sau đây đúng theo chiều tính kim loại giảm dần :
  - Na, Mg, Al, K ;
  - K, Na, Mg, Al ;
  - Al, K, Na, Mg ;
  - Mg, K, Al, Na.
 Giải thích sự lựa chọn.
- Hãy sắp xếp các nguyên tố sau theo chiều tính phi kim tăng dần : F, O, N, P, As.
 Giải thích.
- a) Hãy xác định công thức của hợp chất khí A, biết rằng :
  - A là oxit của lưu huỳnh chứa 50% oxi.
  - 1 gam khí A chiếm thể tích là 0,35 lít ở đktc.
 b) Hoà tan 12,8 gam hợp chất khí A vào 300 ml dung dịch NaOH 1,2M. Hãy cho biết muối nào thu được sau phản ứng. Tính nồng độ mol của muối (giả thiết thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể).