

# CHỦ ĐỀ 1: NGUYÊN TỬ

## A. LÝ THUYẾT

### I. QUAN NIỆM BAN ĐẦU VỀ NGUYÊN TỬ

- Theo Democritus: “Nguyên tử là những hạt rất nhỏ bé, không thể phân chia được nữa”.
- Theo Dalton: “Các đơn vị chất tối thiểu (nguyên tử) kết hợp với nhau vừa đủ theo các lượng xác định trong phản ứng hóa học”.

### II. MÔ HÌNH NGUYÊN TỬ CỦA RƠ - ĐƠ - PHO - BO

#### \* Mô hình nguyên tử Rutherford:

- Nguyên tử cấu tạo rỗng.
- Cấu tạo nguyên tử:
  - + Hạt nhân ở tâm mang điện tích dương.
  - + Electron ở lớp vỏ mang điện tích âm.
  - + Electron chuyển động xung quanh hạt nhân như các hành tinh quay quanh Mặt Trời.

#### \* Mô hình nguyên tử của Bo: Các electron chuyển động xung quanh hạt nhân theo từng lớp khác nhau.

- + Lớp trong cùng có 2 electron, bị hạt nhân hút mạnh nhất.
- + Các lớp khác chứa tối đa 8 electron hoặc nhiều hơn, bị hạt nhân hút yếu hơn

### III. CẤU TẠO NGUYÊN TỬ

#### 1. Hạt nhân nguyên tử

- Hạt nhân gồm 2 loại hạt là proton(p) mang điện tích dương và neutron( n) không mang điện.
- + **Ví dụ:** Hạt nhân nguyên tử Helium gồm 2p và 2n
- Mỗi hạt proton mang 1 đơn vị điện tích dương, kí hiệu +1. Tổng số điện tích( kí hiệu Z) bằng tổng số hạt proton.

#### 2. Vỏ nguyên tử

- Vỏ nguyên tử được tạo nên bởi các electron (e) . Mỗi e mang 1 đơn vị điện tích âm, kí hiệu -1.
- Các e sắp xếp thành từng lớp từ trong ra ngoài cho đến hết.
  - + Lớp thứ 1( trong cùng gần hạt nhân nhất) có tối đa 2e;
  - + lớp thứ hai có tối đa 8e.
  - + Các lớp electron khác chứa tối đa 8e hoặc nhiều hơn.
- Các e lớp ngoài cùng quyết định tính chất hóa học của chất.

=> Nguyên tử là hạt vô cùng nhỏ, trung hòa về điện. Nguyên tử gồm hạt nhân mang điện tích dương và vỏ mang điện tích âm

→ số p = số e

- Với 82 nguyên tố đầu thì  $p \leq n \leq 1,5p$  (số p, n, e nguyên dương)

#### 3. Sự chuyển động của electron trong nguyên tử

- Trong nguyên tử, các electron chuyển động rất nhanh quanh hạt nhân và sắp xếp thành từng lớp, mỗi lớp có một số electron nhất định (kích thước hạt nhân chỉ bằng khoảng  $10^{-5}$  đến  $10^{-4}$  kích thước nguyên tử)

- Số e tối đa cho mỗi lớp được xác định là  $2.n^2$  (n là lớp e), được sắp xếp từ trong ra ngoài, lớp trong đầy thì mới sắp xếp đến lớp tiếp theo. Nhưng từ nguyên tố thứ 21 trở đi do có sự chèn mức năng lượng nên các nguyên tố trước đó (20 nguyên tố đầu có p = 1 đến p = 20) có số e tối đa ở lớp 3 là 8 e.

- Nguyên tử luôn có xu hướng đạt trạng thái bền vững, thường có 8 e (hoặc 2e) lớp ngoài cùng → các e lớp ngoài cùng gây nên tính chất hóa học cho nguyên tố.

- Những nguyên tố mà nguyên tử của nó có 5, 6, 7 e ở lớp ngoài cùng thì thường có xu thế nhận thêm electron hoặc góp chung electron với nguyên tử khác để có 8e lớp ngoài cùng => thể hiện tính phi kim

- Những nguyên tố mà nguyên tử của nó có 1, 2, 3 e ở lớp ngoài cùng thì thường có xu thế nhường electron ngoài cùng để có 8e lớp ngoài cùng => thể hiện tính kim loại.

### IV. KHỐI LƯỢNG NGUYÊN TỬ (amu) (atomic mass unit)

$$m_p \approx m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

- Khối lượng nguyên tử bằng tổng khối lượng của các hạt electron, proton, neutron.

$$m(\text{nguyên tử}) = m_p + m_n + m_e$$

- Nguyên tử có khối lượng rất nhỏ nên người ta dùng đơn vị khối lượng nguyên tử là amu

$$1 \text{ amu} = 1,6605 \cdot 10^{-24} \text{ (gam)}$$

Nhưng do  $m_e \ll m_p = m_n$  nên khối lượng hạt nhân coi là khối lượng nguyên tử (khối lượng 1 hạt  $p$ ,  $n$  nặng gấp khoảng 1820 lần khối lượng 1 hạt  $e$ ) nên có thể coi khối lượng nguyên tử bằng khối lượng của hạt nhân. Hay :

$$m(\text{nguyên tử}) = m_p + m_n$$

**Chú ý:** Riêng nguyên tử hydrogen chỉ có 1 hạt proton nên khối lượng nguyên tử của hydrogen là 1 amu

- Một electron có khối lượng xấp xỉ bằng 0,00055 amu.

## B. BÀI TẬP

### PHẦN I. TRẮC NGHIỆM

**Câu 1.** Các hạt cấu tạo nên hạt nhân của hầu hết các nguyên tử là

- A. electron và neutron.
- B. proton và neutron.
- C. neutron và electron.
- D. electron, proton và neutron

**Câu 2.** Trong hạt nhân nguyên tử, hạt mang điện là

- A. electron.
- B. proton.
- C. neutron.
- D. proton và electron.

**Câu 3.** Nguyên tử luôn trung hoà về điện nên

- A. số hạt proton = số hạt neutron.
- B. số hạt electron = số hạt neutron.
- C. số hạt electron = số hạt proton.
- D. số hạt proton = số hạt electron = số hạt neutron.

**Câu 4.** Khối lượng nguyên tử bằng

- A. tổng khối lượng các hạt proton, neutron và electron.
- B. tổng khối lượng các hạt proton, neutron trong hạt nhân.
- C. tổng khối lượng các hạt mang điện là proton và electron.
- D. tổng khối lượng neutron và electron.

**Câu 5.** Nguyên tử X có 19 proton. Số hạt electron của X là

- A. 17.
- B. 18.
- C. 19.
- D. 20.

**Câu 6.** Nguyên tử X có 11 proton và 12 neutron. Tổng số hạt trong nguyên tử X là

- A. 23.
- B. 34.
- C. 35.
- D. 46.

**Câu 7.** Nguyên tử X có tổng số hạt trong nguyên tử là 2. Biết số hạt proton là 1. Tìm số hạt neutron?

- A. 0.
- B. 1.
- C. 2.
- D. 3.

**Câu 8.** Nguyên tử X có tổng số hạt là 52, trong đó số proton là 17. Số electron và số neutron của X lần lượt là

- A. 18 và 17.
- B. 19 và 16.
- C. 16 và 19.
- D. 17 và 18.

**Câu 9.** Số electron tối đa ở lớp electron thứ nhất là

- A. 1.
- B. 2.
- C. 3.
- D. 8.

**Câu 10.** Nguyên tử X có 9 electron, lớp ngoài cùng nguyên tử X có số electron là

- A. 1.
- B. 2.
- C. 7.
- D. 8.

**Câu 11:** Phát biểu nào sau đây **không** mô tả đúng mô hình nguyên tử của Rơ – đơ – pho – Bo?

- A. Nguyên tử có cấu tạo rỗng, gồm hạt nhân ở tâm nguyên tử và các electron ở vỏ nguyên tử.
- B. Nguyên tử có cấu tạo đặc khít, gồm hạt nhân nguyên tử và các electron.
- C. Electron chuyển động xung quanh hạt nhân theo những quỹ đạo xác định tạo thành lớp electron.
- D. Hạt nhân nguyên tử mang điện tích dương, electron mang điện tích âm.

**Câu 12:** Phát biểu nào sau đây **không** mô tả đúng vỏ nguyên tử theo mô hình nguyên tử của Rơ – đơ – pho – Bo?

- A. Electron chuyển động xung quanh hạt nhân theo từng lớp khác nhau tạo thành các lớp electron.
- B. Lớp electron trong cùng gần hạt nhân nhất có tối đa 2 electron, các lớp electron khác có chứa tối đa 8 electron hoặc nhiều hơn.
- C. Lớp electron trong cùng gần hạt nhân nhất có tối đa 8 electron, các lớp electron khác có chứa tối đa nhiều hơn 8 electron.
- D. Các electron sắp xếp vào từng lớp theo thứ tự từ trong ra ngoài cho đến hết.

**Câu 13:** Trừ hạt nhân của nguyên tử hydrogen, hạt nhân của các nguyên tử còn lại được tạo thành từ hạt

- A. electron và proton.
- B. electron, proton và neutron.
- C. neutron và electron.
- D. proton và neutron.

**Câu 14:** Cho các phát biểu:

- (1) Nguyên tử trung hòa về điện.
- (2) Khối lượng nguyên tử tập trung chủ yếu ở hạt nhân.
- (3) Trong nguyên tử, số hạt mang điện tích dương bằng số hạt mang điện tích âm nên số hạt electron bằng số hạt neutron.
- (4) Vỏ nguyên tử, gồm các lớp electron có khoảng cách khác nhau đối với hạt nhân.

Trong các phát biểu trên, số phát biểu đúng là

- A. 1.
- B. 2.
- C. 3.
- D. 4.

**Câu 15:** Trong hạt nhân nguyên tử fluorine có 9 proton. Số electron ở lớp ngoài cùng của vỏ nguyên tử fluorine là

- A. 2.
- B. 5.
- C. 7.
- D. 8.

**Câu 16:** Nguyên tử calcium có 20 electron ở vỏ nguyên tử. Hạt nhân của nguyên tử calcium có số proton là

- A. 2.
- B. 10.
- C. 18.
- D. 20.

**Câu 17:** Nguyên tử nhôm (aluminium) có 13 electron ở vỏ. Số electron ở lớp trong cùng của nguyên tử nhôm là

- A. 2.
- B. 8.
- C. 10.
- D. 18.

**Câu 18:** Muối ăn chứa hai nguyên tố hóa học là natri (sodium) và chlorine. Trong hạt nhân nguyên tử của các nguyên tố natri và chlorine có lần lượt 11 và 17 proton. Số electron ở lớp ngoài cùng của vỏ nguyên tử natri và chlorine lần lượt là

- A. 1 và 7.
- B. 3 và 9.
- C. 9 và 15.
- D. 3 và 7.

**Câu 19:** Trong hạt nhân nguyên tử lưu huỳnh (sulfur) có 16 proton. Số electron trong các lớp của vỏ nguyên tử sulfur, viết từ lớp trong ra lớp ngoài, lần lượt là

- A. 2, 10, 6.
- B. 2, 6, 8.
- C. 2, 8, 6.
- D. 2, 9, 5.

**Câu 20:** Một nguyên tử có 10 proton trong hạt nhân. Theo mô hình nguyên tử của Rơ – đơ – pho – Bo, số lớp electron của nguyên tử đó là

- A. 1.
- B. 2.
- C. 3.
- D. 4.

**Câu 21:** Trong một nguyên tử có số proton bằng 5, số electron trong các lớp của vỏ nguyên tử, viết từ lớp trong ra lớp ngoài, lần lượt là

- A. 1, 8, 2.
- B. 2, 8, 1.
- C. 2, 3.
- D. 3, 2.

**Câu 22:** Nitơ (nitrogen) là nguyên tố hóa học phổ biến trong không khí. Trong hạt nhân nguyên tử nitơ có 7 proton. Số electron trong các lớp của vỏ nguyên tử nitơ, viết từ lớp trong ra lớp ngoài, lần lượt là

- A. 7.
- B. 2, 5.
- C. 2, 2, 3.
- D. 2, 4, 1.

**Câu 23:** Muối ăn chứa 2 nguyên tố hóa học là natri và chlorine. Trong hạt nhân nguyên tử của các nguyên tố natri và chlorine có lần lượt 11 và 17 proton. Số electron trong các lớp của vỏ nguyên tử natri và chlorine, viết từ lớp trong ra lớp ngoài, lần lượt là

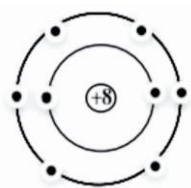
- A. 2, 9 và 2, 10, 5.
- B. 2, 9 và 2, 8, 7.
- C. 2, 8, 1 và 2, 8, 7.
- D. 2, 8, 1 và 2, 8, 5.

**Câu 17:** Hạt nhân một nguyên tử fluorine có 9 proton và 10 neutron. Khối lượng của một nguyên tử fluorine xấp xỉ bằng

- A. 9 amu.                      B. 10 amu.                      C. 19 amu.                      D. 28amu.

**PHẦN II: TỰ LUẬN**

**Câu 1:** Cho sơ đồ nguyên tử sau



- a. Hãy chỉ ra số lớp lectron và số eletron lớp ngoài cùng của nguyên tử trên  
 b. Tính số hạt có trong hạt nhân nguyên tử? Biết trong hạt nhân số hạt mang điện ít hơn số hạt không mang điện 1 đơn vị.

**Câu 2:** Vẽ sơ đồ nguyên tử của nguyên tố có

- a. 6 proton trong hạt nhân  
 b. Điện tích hạt nhân là 11+  
 c. Vỏ nguyên tử có 13 electron

**Câu 3:** Nguyên tử nitrogen (nitơ) có tổng các hạt mang điện là 14. Xác định số hạt proton, electron và vẽ mô hình nguyên tử nitrogen này

**Câu 4:** Nguyên tử soudium (Natri) có tổng các hạt (proton, electron, neutron) là 34. Trong hạt nhân có số hạt không mang điện nhiều hơn số hạt mang điện là 1.

- a. Xác định số p, e, n của nguyên tử  
 b. Vẽ sơ đồ nguyên tử  
 c. Dự đoán soudium là kim loại hay phi kim? Vì sao?

**Câu 5:** Tính khối lượng nguyên tử trong các trường hợp sau

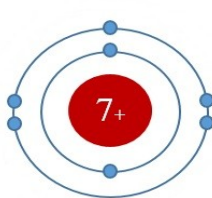
- a. Nguyên tử carbon có 6 proton và 6 neutron trong hạt nhân  
 b. Nguyên tử Aluminium có 13 proton và 14 neutron trong hạt nhân  
 c. Nguyên tử soudium có 11 proton và 12 neutron trong hạt nhân

**Câu 6:** Tổng số hạt trong một nguyên tử là 48. Trong đó số hạt mang điện gấp đôi số hạt không mang điện. Tìm số hạt của mỗi loại.

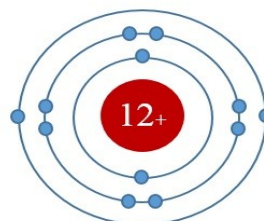
**Câu 7.** Điền từ vào chỗ trống

- a. .... là hạt vô cùng nhỏ tạo nên các chất.  
 b. Nguyên tử gồm hạt nhân mang điện tích ..... và vỏ nguyên tử mang điện tích .....  
 c. Nguyên tử ..... về điện nên tổng số hạt proton ..... tổng số hạt electron.

**Câu 8.** Cho sơ đồ một số nguyên tử sau:



**Nitrogen**



**Magnesium**

Hãy chỉ ra: Số p trong hạt nhân, số e trong nguyên tử, số lớp electron và số e lớp ngoài cùng của mỗi nguyên tử.

	Số p trong hạt nhân	số e trong nguyên tử	số lớp electron	số e lớp ngoài cùng
Nitrogen				
Magnesium				

**Câu 9.** Vẽ sơ đồ cấu tạo các nguyên tử có số hạt mang điện tích dương trong hạt nhân là 8, 13. Từ những sơ đồ đó có thể cho ta biết những thông tin gì về các nguyên tử đó?

**Câu 10.** Nguyên tử của một nguyên tố có tổng số các loại hạt là 34, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 10. Xác định số p, số n, số e của nguyên tử nguyên tố đó.

**Câu 11.** Tổng số hạt proton, notron, electron của một nguyên tố X là 40, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 12. Xác định số p, số n, số e của X và vẽ sơ đồ cấu tạo nguyên tử của nguyên tố X.

**Câu 12:** Hãy viết tên, điện tích và khối lượng của các hạt cấu tạo nên nguyên tử vào chỗ trống để hoàn thiện bảng dưới đây:

Hạt	Điện tích	Khối lượng (amu)
Proton	..?...	1
Neutron	0	..?..
..?..	- 1	~0,00055

**Câu 13:** Giải thích vì sao có thể coi khối lượng nguyên tử tập trung ở hạt nhân, lấy ví dụ về một nguyên tử để minh họa.

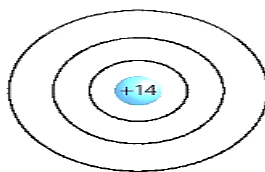
**Câu 14:** Nguyên tử lithium có 3 proton.

a) Có bao nhiêu electron trong nguyên tử lithium?

b) Biết hạt nhân nguyên tử lithium có 4 neutron, tính khối lượng nguyên tử của lithium theo đơn vị amu.

**Câu 15:** Mô tả sự khác nhau giữa cấu tạo một nguyên tử hydrogen và cấu tạo một nguyên tử helium.

**Câu 16:** Trong hạt nhân của nguyên tố silicon có 14 proton, vỏ nguyên tử silicon có 3 lớp electron. Hãy hoàn thiện Hình 2.4 để mô tả mô hình một nguyên tử silicon.



Hình 2.4

**Câu 17:** Nguyên tử lithium có 3 proton

a. Có bao nhiêu electron trong nguyên tử lithium

b. Biết hạt nhân nguyên tử lithium có 4 hạt neutron, tính khối lượng nguyên tử lithium theo đơn vị amu và đơn vị gam

**Câu 18:** Mô tả sự khác nhau giữa cấu tạo một nguyên tử hydrogen và một nguyên tử helium

**Câu 19:** a. Vẽ sơ đồ nguyên tử của các nguyên tố có điện tích hạt nhân là: +3, +9, +12, +18, +20.

b. Cho biết số p, số e trong nguyên tử.

c. Nguyên tử nào là kim loại? phi kim? Nguyên tử nào có cấu tạo bền nhất.

**Câu 20:** Một nguyên tử có tổng ba loại hạt là 34. Biết rằng tổng số hạt trong hạt nhân là 23. Tìm số hạt mỗi loại. Xác định số p, số e, số n trong nguyên tử

**Câu 21:** Tổng số hạt proton, neutron, electron trong nguyên tử là 21, trong đó số hạt mang điện gấp 2 lần số hạt không mang điện. Tính số hạt mỗi loại?

**Câu 22:** Tổng số hạt proton, neutron, electron trong nguyên tử là 26, trong hạt nhân đó số hạt không mang điện nhiều hơn số hạt mang điện là 2. Tính số hạt mỗi loại?. Cho biết nguyên tử đó thuộc nguyên tố nào?

**Câu 23:** Nguyên tử A có tổng các loại hạt là 13. Trong đó số hạt proton bằng 80% số hạt notron. Tìm số hạt mỗi loại.

**Câu 24:** Nguyên tử X có tổng các loại hạt là 41. Trong đó số hạt không mang điện bằng 36,67% số hạt mang điện. Tìm số hạt mỗi loại.

**Câu 25:**

a. Biết  $1 \text{ amu} = 1,6605 \cdot 10^{-24} \text{ (gam)}$ . Tính khối lượng bằng gam của các nguyên tử Na (23 amu), Mg (24 amu), Cl (35,5amu), Cu (64 amu), N (14 amu).

b. khối lượng nguyên tử của C bằng  $\frac{3}{4}$  khối lượng nguyên tử của O. Khối lượng nguyên tử của O bằng  $\frac{1}{2}$  khối lượng nguyên tử của S. Tính khối lượng bằng gam của S, O. Biết khối lượng nguyên tử của C là 12 amu.

**Câu 26:** Một nguyên tử kim loại X có tổng số hạt proton, neutron, electron là 58. Xác định số hạt mỗi loại của nguyên tử X. Cho biết số p, số e, số n trong nguyên tử.

**Câu 27:** Nguyên tử X có tổng số hạt proton, neutron, electron là 52. Trong đó, số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 16 hạt.

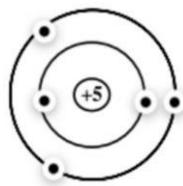
- Tính số hạt mỗi loại của nguyên tử X?
- Tính khối lượng nguyên tử của X, biết  $m_p \approx m_n \approx 1,013$  amu?
- Tính khối lượng bằng gam của X.

**Câu 28:** Một nguyên tử R có tổng số hạt là 46. Trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 14.

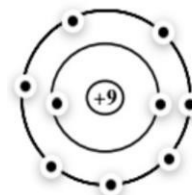
- Tính số hạt mỗi loại của nguyên tử R
- Cho biết số electron trong mỗi lớp của nguyên tử R
- Tính nguyên tử khối của R, biết  $m_p \approx m_n \approx 1,013$  amu
- Tính khối lượng bằng gam của R.

**Câu 29:** Tổng số hạt proton, electron, neutron trong hai nguyên tử kim loại A, B là 94, trong đó tổng số hạt mang điện nhiều hơn tổng số hạt không mang điện là 30. Số hạt mang điện của nguyên tử A nhiều hơn số hạt mang điện của nguyên tử B là 14. Xác định số hạt proton trong hai kim loại A, B.

**Câu 30:** Cho sơ đồ cấu tạo nguyên tử A, B. Cho biết số p, số e, số lớp e và số e ở lớp ngoài cùng mỗi nguyên tử là bao nhiêu?



(A)



(B)