

Cho biết nguyên tử khối các nguyên tố: H=1; C=12; N=14; O=16; Cl=35,5; Na=23; K=39; Mg=24; Ca=40; Ba=137; Al=27; Fe=56; Ni=59; Cu=64; Ag=108.

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 20. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

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

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

**Câu 2:** Nguyên tử sodium (Na) có điện tích hạt nhân là +11. Số proton và số electron trong nguyên tử này lần lượt là

- A. 11 và 11. B. 11 và 12. C. 11 và 22. D. 11 và 23.

**Câu 3:** Trong nguyên tử, hạt mang điện là

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

**Câu 4:** Nguyên tử X có chứa 13 hạt electron và 14 hạt neutron. Ký hiệu của nguyên tử X là

- A.  $^{14}_{13}\text{X}$ . B.  $^{13}_{27}\text{X}$ . C.  $^{27}_{13}\text{X}$ . D.  $^{27}_{14}\text{X}$ .

**Câu 5:** Trong số các lớp dưới đây, lớp liên kết **kém** chặt chẽ với hạt nhân nhất là lớp

- A. K. B. L. C. M. D. N.

**Câu 6:** Số orbital trên phân lớp p là

- A. 1. B. 3. C. 5. D. 7.

**Câu 7:** Fluorine và hợp chất của nó được sử dụng làm chất chống sâu răng, chất cách điện, chất làm lạnh, vật liệu chống dính, ... Nguyên tử fluorine chứa 9 electron và có số khối là 19. Tổng số hạt proton, electron và neutron trong nguyên tử fluorine là

- A. 19. B. 28. C. 30. D. 32.

**Câu 8:** Nhóm A bao gồm các nguyên tố:

- A. Nguyên tố s. B. Nguyên tố p.  
C. Nguyên tố d và nguyên tố f. D. Nguyên tố s và nguyên tố p.

**Câu 9:** X là nguyên tố cần thiết cho sự chuyển hóa của calcium, phosphorus, sodium, potassium, vitamin C và các vitamin nhóm B. Ở trạng thái cơ bản, cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử X là  $3s^2$ . Số hiệu nguyên tử của nguyên tố X là

- A. 12. B. 13. C. 14. D. 11.

**Câu 10:** Trong nguyên tử, hạt **không** mang điện có tên gọi là

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

**Câu 11:** Số chu kì trong bảng hệ thống tuần hoàn là

- A. 8. B. 18. C. 7. D. 16.

**Câu 12:** Số hiệu nguyên tử của nguyên tố hóa học bằng

- A. số thứ tự của ô nguyên tố. B. số thứ tự của chu kì.  
C. số thứ tự của nhóm. D. số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử.

**Câu 13:** Nguyên tố hóa học là tập hợp các nguyên tử có cùng

- A. số khối. B. số electron.  
C. tổng số proton và neutron. D. điện tích hạt nhân.

**Câu 14:** Hạt nào sau đây có khối lượng xấp xỉ  $9,1.10^{-31}$  kg?

- A. Proton. B. Neutron. C. Electron. D. Proton và neutron.

**Câu 15:** Cho các phân lớp sau: 2p, 3s, 3d, 4s. Phân lớp nào sau đây có mức năng lượng cao nhất?

- A. 2p. B. 3s. C. 3d. D. 4s.

**Câu 16:** Orbital nguyên tử là

- A. đám mây chứa electron có dạng hình cầu.  
B. đám mây chứa electron có dạng hình số tám nổi.  
C. vùng không gian xung quanh hạt nhân mà ở đó xác suất có mặt electron là lớn nhất.

D. quỹ đạo chuyển động của electron quanh hạt nhân có kích thước và năng lượng xác định.

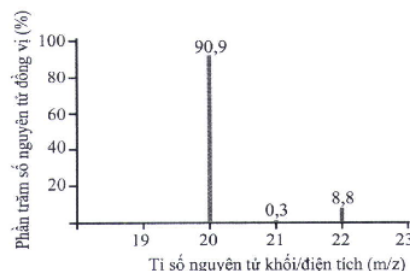
**Câu 17:** Bảng tuần hoàn hiện nay **không** áp dụng nguyên tắc sắp xếp nào sau đây?

- A. Mỗi nguyên tố hóa học được xếp vào một ô trong bảng tuần hoàn.
- B. Các nguyên tố có cùng số lớp electron trên nguyên tử được xếp thành một hàng.
- C. Các nguyên tố có cùng số electron hóa trị trong nguyên tử được xếp thành một cột.
- D. Các nguyên tố được sắp xếp theo chiều tăng dần khối lượng nguyên tử.

**Câu 18:** Mỗi orbital nguyên tử chứa tối đa

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

**Câu 19:** Neon là một trong những khí hiếm được sử dụng phổ biến để tạo ra các bảng hiệu quảng cáo rực rỡ. Ánh sáng màu đỏ đặc trưng của neon rất thu hút sự chú ý và có thể nhìn thấy từ xa. Neon được sử dụng trong các đèn huỳnh quang để tạo ra ánh sáng màu đỏ. Số đồng vị bền của nguyên tố neon được suy ra từ phổ khối lượng ở hình bên là



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

**Câu 20:** Nguyên tố X ở chu kì 4, nhóm VIIA. Nguyên tử của nguyên tố X có cấu hình electron là

- A.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$ .
- B.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4p^2$ .
- C.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^5$ .
- D.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4p^2$ .

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 2. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai (Đ – S).

**Câu 1:** Cho các phát biểu sau:

- a. Tất cả các nguyên tử được cấu tạo bởi 3 loại hạt proton, neutron, electron.
- b. Nguyên tử được cấu tạo bởi hai phần, hạt nhân nguyên tử và lớp vỏ electron.
- c. Nguyên tử cấu tạo đặc.
- d. Nguyên tử trung hòa về điện nên số proton bằng số neutron.

**Câu 2:** Sulfur (S) dạng kem bôi được sử dụng để điều trị mụn trứng cá. Nguyên tử sulfur có phân lớp electron ngoài cùng là  $3p^4$ .

- a. Lớp ngoài cùng của S có 4 electron.
- b. Số electron hóa trị của S là 6.
- c. S thuộc chu kỳ 6 trong bảng tuần hoàn.
- d. S thuộc nhóm VIA trong bảng tuần hoàn.

**PHẦN III. Phần tự luận**

**Câu 1:**

X là nguyên tố phổ biến thứ 8 trong lớp vỏ của Trái Đất, ở điều kiện thường là chất rắn, có màu trắng bạc, rất nhẹ. X được sử dụng để làm cho hợp kim bền nhẹ, đặc biệt là cho ngành công nghiệp hàng không vũ trụ, cũng như sử dụng trong pháo hoa bởi vì nó đốt cháy với một ngọn lửa trắng rực rỡ. Nguyên tử X có tổng số hạt proton, neutron, electron là 36, trong đó số hạt mang điện trong hạt nhân bằng với số hạt không mang điện.

- a. Viết cấu hình electron của X.
- b. Xác định vị trí của X trong bảng tuần hoàn.

**Câu 2:** Một nguyên tố R có 3 đồng vị X, Y, Z biết tổng số hạt của 3 đồng vị bằng 129, số neutron đồng vị X hơn đồng vị Y một hạt. Đồng vị Z có số proton bằng số neutron.

- a. Xác định điện tích hạt nhân nguyên tử và số khối của 3 đồng vị X, Y, Z.
- b. Biết tỉ lệ số nguyên tử các đồng vị như sau:  $Z : Y = 2769 : 141$  và  $Y : X = 611 : 390$ . Xác định nguyên tử khối trung bình của R.

.....**HẾT**.....

Cho biết nguyên tử khối các nguyên tố: H=1; C=12; N=14; O=16; Cl=35,5; Na=23; K=39; Mg=24; Ca=40; Ba=137; Al=27; Fe=56; Ni=59; Cu=64; Ag=108.

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 20. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

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

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

**Câu 2:** Nguyên tử sodium (Na) có điện tích hạt nhân là +11. Số proton và số electron trong nguyên tử này lần lượt là

- A. 11 và 11. B. 11 và 12. C. 11 và 22. D. 11 và 23.

**Câu 3:** Trong nguyên tử, hạt mang điện là

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

**Câu 4:** Nguyên tử X có chứa 13 hạt electron và 14 hạt neutron. Kí hiệu của nguyên tử X là

- A.  ${}^{14}_{13}\text{X}$ . B.  ${}^{13}_{27}\text{X}$ . C.  ${}^{27}_{13}\text{X}$ . D.  ${}^{27}_{14}\text{X}$ .

**Câu 5:** Trong số các lớp dưới đây, lớp liên kết **kém** chặt chẽ với hạt nhân nhất là lớp

- A. K. B. L. C. M. D. N.

**Câu 6:** Số orbital trên phân lớp p là

- A. 1. B. 3. C. 5. D. 7.

**Câu 7:** Fluorine và hợp chất của nó được sử dụng làm chất chống sâu răng, chất cách điện, chất làm lạnh, vật liệu chống dính, ... Nguyên tử fluorine chứa 9 electron và có số khối là 19. Tổng số hạt proton, electron và neutron trong nguyên tử fluorine là

- A. 19. B. 28. C. 30. D. 32.

**Câu 8:** Nhóm A bao gồm các nguyên tố:

- A. Nguyên tố s. B. Nguyên tố p.  
C. Nguyên tố d và nguyên tố f. D. Nguyên tố s và nguyên tố p.

**Câu 9:** X là nguyên tố cần thiết cho sự chuyển hóa của calcium, phosphorus, sodium, potassium, vitamin C và các vitamin nhóm B. Ở trạng thái cơ bản, cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử X là  $3s^2$ . Số hiệu nguyên tử của nguyên tố X là

- A. 12. B. 13. C. 14. D. 11.

**Câu 10:** Trong nguyên tử, hạt **không** mang điện có tên gọi là

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

**Câu 11:** Số chu kì trong bảng hệ thống tuần hoàn là

- A. 8. B. 18. C. 7. D. 16.

**Câu 12:** Số hiệu nguyên tử của nguyên tố hóa học bằng

- A. số thứ tự của ô nguyên tố. B. số thứ tự của chu kì.  
C. số thứ tự của nhóm. D. số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử.

**Câu 13:** Nguyên tố hóa học là tập hợp các nguyên tử có cùng

- A. số khối. B. số electron.  
C. tổng số proton và neutron. D. điện tích hạt nhân.

**Câu 14:** Hạt nào sau đây có khối lượng xấp xỉ  $9,1.10^{-31}$  kg?

- A. Proton. B. Neutron. C. Electron. D. Proton và neutron.

**Câu 15:** Cho các phân lớp sau: 2p, 3s, 3d, 4s. Phân lớp nào sau đây có mức năng lượng cao nhất?

- A. 2p. B. 3s. C. 3d. D. 4s.

**Câu 16:** Orbital nguyên tử là

- A. đám mây chứa electron có dạng hình cầu.  
B. đám mây chứa electron có dạng hình spheroid.  
C. vùng không gian xung quanh hạt nhân mà ở đó xác suất có mặt electron là lớn nhất.  
D. quỹ đạo chuyển động của electron quanh hạt nhân có kích thước và năng lượng xác định.

**Câu 17:** Bảng tuần hoàn hiện nay **không** áp dụng nguyên tắc sắp xếp nào sau đây?

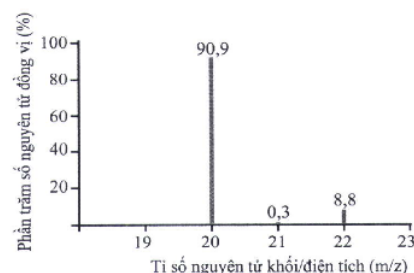
- A. Mỗi nguyên tố hóa học được xếp vào một ô trong bảng tuần hoàn.
- B. Các nguyên tố có cùng số lớp electron trên nguyên tử được xếp thành một hàng.
- C. Các nguyên tố có cùng số electron hóa trị trong nguyên tử được xếp thành một cột.
- D. Các nguyên tố được sắp xếp theo chiều tăng dần khối lượng nguyên tử.

**Câu 18:** Mỗi orbital nguyên tử chứa tối đa

- A. 1 electron.
- B. 4 electron.
- C. 3 electron.

D. 2 electron.

**Câu 19:** Neon là một trong những khí hiếm được sử dụng phổ biến để tạo ra các bảng hiệu quảng cáo rực rỡ. Ánh sáng màu đỏ đặc trưng của neon rất thu hút sự chú ý và có thể nhìn thấy từ xa. Neon được sử dụng trong các đèn huỳnh quang để tạo ra ánh sáng màu đỏ. Số đồng vị bền của nguyên tố neon được suy ra từ phổ khối lượng ở hình bên là



A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

**Câu 20:** Nguyên tố X ở chu kì 4, nhóm VIIA. Nguyên tử của nguyên tố X có cấu hình electron là

A.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$ .

B.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4p^2$ .

C.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^5$ .

D.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4p^2$ .

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 2. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai (Đ – S).

**Câu 1:** Cho các phát biểu sau:

- a. Tất cả các nguyên tử được cấu tạo bởi 3 loại hạt proton, neutron, electron.
- b. Nguyên tử được cấu tạo bởi hai phần, hạt nhân nguyên tử và lớp vỏ electron.
- c. Nguyên tử cấu tạo đặc.
- d. Nguyên tử trung hòa về điện nên số proton bằng số neutron.

|   |   |
|---|---|
| a | S |
| b | Đ |
| c | S |
| d | S |

**Câu 2:** Sulfur (S) dạng kem bôi được sử dụng để điều trị mụn trứng cá. Nguyên tử sulfur có phân lớp electron ngoài cùng là  $3p^4$ .

a. Lớp ngoài cùng của S có 4 electron.

c. S thuộc chu kỳ 6 trong bảng tuần hoàn.

b. Số electron hóa trị của S là 6.

d. S thuộc nhóm VIA trong bảng tuần hoàn.

|   |   |
|---|---|
| a | S |
| b | Đ |
| c | S |
| d | Đ |

**PHẦN III. Phần tự luận**

**Câu 1:**

X là nguyên tố phổ biến thứ 8 trong lớp vỏ của Trái Đất, ở điều kiện thường là chất rắn, có màu trắng bạc, rất nhẹ. X được sử dụng để làm cho hợp kim bền nhẹ, đặc biệt là cho ngành công nghiệp hàng không vũ trụ, cũng như sử dụng trong pháo hoa bởi vì nó đốt cháy với một ngọn lửa trắng rực rỡ. Nguyên tử X có tổng số hạt proton, neutron, electron là 36, trong đó số hạt mang điện trong hạt nhân bằng với số hạt không mang điện.

a. Viết cấu hình electron của X.

b. Xác định vị trí của X trong bảng tuần hoàn.

**Câu 1: (2 điểm)**

Ta có: 
$$\begin{cases} 2p + n = 36 \\ p = n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p = 12 \\ n = 12 \end{cases} \Rightarrow e = 12$$

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

Vị trí của trong bảng tuần hoàn:

-STT ô: 12

-Chu kì: 3

- Nhóm nguyên tố: IIA

**Câu 2:** Một nguyên tố R có 3 đồng vị X, Y, Z biết tổng số hạt của 3 đồng vị bằng 129, số neutron đồng vị X hơn đồng vị Y một hạt. Đồng vị Z có số proton bằng số neutron.

a. Xác định điện tích hạt nhân nguyên tử và số khối của 3 đồng vị X, Y, Z.

b. Biết tỉ lệ số nguyên tử các đồng vị như sau:  $Z : Y = 2769 : 141$  và  $Y : X = 611 : 390$ . Xác định nguyên tử khối trung bình của R.

**Câu 2: (1 điểm)**

Gọi x là số Proton của R, y là số neutron của Y.

Ta có:  $2x + y + 1 + 2x + y + 3x = 129 \rightarrow 7x + 2y = 128$  (1)

Mặt khác:  $1 < \frac{x}{y} < 1,22$  (1)

Từ (1, 2):  $13,6 < x < 14,2 \rightarrow x=14, y=15$

Kết luận: điện tích hạt nhân nguyên tử là +14, neutron của 3 đồng vị X, Y, Z lần lượt là: 16, 15, 14 và số khối lần lượt là: 30, 29, 28.

Theo bài ra: tỉ lệ số nguyên tử các đồng vị X, Y, Z tương ứng là:

$$\frac{390}{611} : 1 : \frac{2769}{141} \text{ hay } \frac{30}{47} : 1 : \frac{923}{47}$$

Ta có:  $\bar{R} = \left( \frac{30 \cdot 390}{611} + 29 + \frac{28 \cdot 2769}{141} \right) : \left( \frac{390}{611} + 1 + \frac{2769}{141} \right) = 28,107$

## B. ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

### Phần I.

(Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được **0,25 điểm**).

| Câu | Đáp án   | Câu | Đáp án   |
|-----|----------|-----|----------|
| 1   | <b>B</b> | 11  | <b>C</b> |
| 2   | <b>A</b> | 12  | <b>A</b> |
| 3   | <b>B</b> | 13  | <b>D</b> |
| 4   | <b>C</b> | 14  | <b>C</b> |
| 5   | <b>D</b> | 15  | <b>C</b> |
| 6   | <b>B</b> | 16  | <b>C</b> |
| 7   | <b>B</b> | 17  | <b>D</b> |
| 8   | <b>D</b> | 18  | <b>D</b> |
| 9   | <b>A</b> | 19  | <b>C</b> |
| 10  | <b>C</b> | 20  | <b>A</b> |

### Phần II

Điểm tối đa của 01 câu hỏi là 1 điểm

- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 01 ý trong 1 câu hỏi được **0,1 điểm**.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 02 ý trong 1 câu hỏi được **0,25 điểm**.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 03 ý trong 1 câu hỏi được **0,5 điểm**.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 04 ý trong 1 câu hỏi được **1 điểm**.

| Câu      | Lệnh hỏi | Đáp án (Đ/S) |
|----------|----------|--------------|
| <b>1</b> | a        | <b>S</b>     |
|          | b        | <b>Đ</b>     |
|          | c        | <b>S</b>     |
|          | d        | <b>S</b>     |
| <b>2</b> | a        | <b>S</b>     |
|          | b        | <b>Đ</b>     |
|          | c        | <b>S</b>     |
|          | d        | <b>Đ</b>     |

### PHẦN III. Phần tự luận

#### Câu 1: (2 điểm)

Ta có: 
$$\begin{cases} 2p + n = 36 \\ p = n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p = 12 \\ n = 12 \end{cases} \Rightarrow e = 12$$

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

Vị trí của trong bảng tuần hoàn:

- STT ô: 12
- Chu kì: 3
- Nhóm nguyên tố: IIA

#### Câu 2: (1 điểm)

Gọi x là số Proton của R, y là số neutron của Y.

Ta có:  $2x + y + 1 + 2x + y + 3x = 129 \rightarrow 7x + 2y = 128$  (1)

Mặt khác:  $1 < \frac{x}{y} < 1,22$  (1)

Từ (1, 2):  $13,6 < x < 14,2 \rightarrow x=14, y=15$

Kết luận: điện tích hạt nhân nguyên tử là +14, eutron của 3 đồng vị X, Y, Z lần lượt là: 16, 15, 14 và số khối lần lượt là: 30, 29, 28.

Theo bài ra: tỉ lệ số nguyên tử các đồng vị X, Y, Z tương ứng là:

$$\frac{390}{611} : 1 : \frac{2769}{141} \text{ hay } \frac{30}{47} : 1 : \frac{923}{47}$$

Ta có:  $\bar{R} = \left( \frac{30 \cdot 390}{611} + 29 + \frac{28 \cdot 2769}{141} \right) : \left( \frac{390}{611} + 1 + \frac{2769}{141} \right) = 28,107$

