

Cho biết nguyên tử khối các nguyên tố: H=1; C=12; N=14; O=16; S=32; Cl=35,5; Li= 7; 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: Dãy nào sau đây gồm các đồng vị của cùng một nguyên tố hóa học?

- A. ${}^{14}_6\text{X}$, ${}^{14}_7\text{Y}$, ${}^{14}_8\text{Z}$. B. ${}^{19}_9\text{X}$, ${}^{19}_{10}\text{Y}$, ${}^{20}_{10}\text{Z}$. C. ${}^{28}_{14}\text{X}$, ${}^{29}_{14}\text{Y}$, ${}^{30}_{14}\text{Z}$. D. ${}^{40}_{18}\text{X}$, ${}^{40}_{19}\text{Y}$, ${}^{40}_{20}\text{Z}$.

Câu 2: Số thứ tự của chu kì được xác định bằng

- A. số electron. B. số lớp electron.
C. số electron hóa trị. D. số electron lớp ngoài cùng.

Câu 3: Nguyên tố có Z=11 thuộc loại nguyên tố

- A. s. B. p. C. d. D. f.

Câu 4: Cho các nguyên tố cùng chu kỳ: ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{13}\text{Al}$ và ${}_{14}\text{Si}$. Dãy các nguyên tố được sắp xếp theo chiều giảm dần tính kim loại từ trái sang phải là

- A. Na, Si, Mg, Al. B. Na, Mg, Al, Si. C. Si, Al, Mg, Na. D. Si, Na, Al, Mg.

Câu 5: Biết potassium có Z =19, trong phân tử K_2O , mỗi ion K^+ có số electron là

- A. 18. B. 19. C. 20. D. 10.

Câu 6: Cấu hình electron nào sau đây là của phi kim?

- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$. C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$. D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$.

Câu 7: Cho các nguyên tố: ${}_6\text{C}$, ${}_9\text{F}$, ${}_8\text{O}$. Thứ tự tính phi kim tăng dần từ trái sang phải của các nguyên tố là

- A. C, O, F. B. C, F, O. C. O, C, F. D. F, C, O.

Câu 8: Cặp nguyên tử có cấu hình electron nào sau đây có thể tạo liên kết ion?

- A. $1s^2 2s^2 2p^3$ và $1s^2 2s^2 2p^5$. B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ và $1s^2 2s^2 2p^5$.
C. $1s^2 2s^2 2p^3$ và $1s^2 2s^2 2p^4$. D. $1s^2$ và $1s^2 2s^2 2p^4$.

Câu 9: Nhóm B của bảng tuần hoàn gồm các nguyên tố

- A. s. B. s và p. C. d. D. d và f.

Câu 10: Ba nguyên tố với số hiệu nguyên tử lần lượt là 11, 12, 13 có hydroxide tương ứng là X, Y, T. Chiều tăng dần tính base của hydroxide này là

- A. X, Y, T. B. X, T, Y. C. T, X, Y. D. T, Y, X.

Câu 11: Phosphorus ở nhóm VA trong bảng tuần hoàn. Phát biểu nào sau đây về phosphorus **không** đúng?

- A. Có 5 electron hóa trị. B. Là nguyên tố phi kim.
C. Hóa trị cao nhất với oxygen là V. D. Oxide cao nhất có tính base.

Câu 12: Cho các nguyên tố sau: ${}_3\text{Li}$, ${}_{37}\text{Cs}$, ${}_{19}\text{K}$, ${}_{11}\text{Na}$. Nguyên tố có độ âm điện bé nhất là

- A. Li. B. Cs. C. K. D. Na.

Câu 13: Khi hình thành liên kết hóa học, nguyên tử Na (Z = 11) có xu hướng nhường electron tạo thành ion

- A. Na^+ . B. Na^{2+} . C. Na^- . D. Na^{2-} .

Câu 14: Các ion trong tinh thể được sắp xếp như thế nào?

- A. Sắp xếp theo hình vuông.
B. Sắp xếp hỗn độn không có trật tự nhất định.
C. Sắp xếp theo hình cầu.
D. Theo một trật tự nhất định trong không gian theo kiểu mạng lưới.

Câu 15: Ion nào sau đây thuộc loại ion đa nguyên tử?

- A. NH_4^+ . B. Na^+ . C. Ca^{2+} . D. Cl^- .

Câu 16: Vị trí của nguyên tố có Z=14 trong bảng tuần hoàn là

- A. chu kì 2, nhóm IIA. B. chu kì 2, nhóm IVA.
C. chu kì 3, nhóm IVA. D. chu kì 2, nhóm VIIA.

- Câu 17:** Để thỏa mãn quy tắc octet, nguyên tử chlorine ($Z=17$) có xu hướng
A. nhường 1 electron. **B.** nhận 1 electron. **C.** nhường 3 electron. **D.** nhận 3 electron.
- Câu 18:** X thuộc nhóm IVA. Công thức oxide cao nhất của X là
A. XO_2 . **B.** XO . **C.** XO_3 . **D.** X_2O_5 .
- Câu 19:** Tính chất nào sau đây là tính chất của hợp chất ion?
A. Nhiệt độ nóng chảy thấp. **B.** Tan nhiều trong nước.
C. Dễ bay hơi. **D.** Nhiệt độ sôi thấp.
- Câu 20:** Cho Si ($Z=14$), P ($Z=15$), S ($Z=16$), Cl ($Z=17$). Dãy sắp xếp các hydroxide theo chiều tính acid tăng dần từ trái sang phải là
A. H_2SiO_3 , H_3PO_4 , H_2SO_4 , HClO_4 . **B.** H_2SO_4 , H_3PO_4 , HClO_4 , H_2SiO_3 .
C. HClO_4 , H_2SO_4 , H_3PO_4 , H_2SiO_3 . **D.** H_3PO_4 , HClO_4 , H_2SiO_3 , H_2SO_4 .
- 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.
- Câu 1:** Nguyên tử nguyên tố R có cấu hình electron phân lớp cuối cùng là $3p^4$. Cho nguyên tử khối của R là 32.

- a) Công thức hydroxide cao nhất của R là HRO_4 .
b) R có tính phi kim mạnh hơn P ($Z = 15$).
c) Nguyên tử R có 6 electron ở lớp ngoài cùng.
d) Công thức oxide cao nhất là RO_2 .

Câu 2: Hợp chất ion potassium sulfide có công thức hóa học K_2S . Cho số hiệu nguyên tử của K, S lần lượt là 19 và 16.

- a) Trong phân tử K_2S , các ion potassium K^+ và ion sulfide S^{2-} đều đạt cấu hình electron bền vững của khí hiếm Ar ($Z = 18$).
b) Phân tử K_2S tạo bởi lực hút tĩnh điện giữa 1 ion K^+ và 2 ion S^{2-} .
c) Phân tử K_2S tan tốt trong nước và dung môi không phân cực như hexane, benzene,...
d) Khi hòa tan K_2S vào nước thu được dung dịch có khả năng dẫn điện.

PHẦN III. Phần tự luận

Câu 1: Hợp kim chứa nguyên tố X nhẹ và bền, dùng chế tạo vỏ máy bay, tên lửa. Nguyên tố X còn được sử dụng trong xây dựng, ngành điện và đồ gia dụng. Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt là 40, trong đó tổng số hạt mang điện nhiều hơn tổng số hạt không mang điện là 12.

- a) Tìm số proton, neutron, electron và số khối của X.
b) Viết cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố X và xác định vị trí của nó trong bảng tuần hoàn.

Câu 2:

a) X, Y là hai nguyên tố thuộc cùng một nhóm A ở hai chu kì liên tiếp trong bảng tuần hoàn và tổng số proton của hai nguyên tử thuộc hai nguyên tố là 32.

- Hãy xác định vị trí của X, Y trong bảng tuần hoàn.

- Viết công thức của oxide, hydroxide ứng với hóa trị cao nhất của các nguyên tố X, Y?

b) Trong đời sống, muối ăn (NaCl) và các gia vị, phụ gia ($\text{C}_5\text{H}_8\text{NO}_4\text{Na}$: bột ngọt; $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2\text{Na}$: chất bảo quản thực phẩm) đều có chứa ion sodium. Hiệp hội Tim mạch Hoa Kỳ khuyến cáo các cá nhân nên hạn chế lượng sodium xuống dưới 2 300 mg mỗi ngày vì nếu tiêu thụ nhiều hơn sẽ ảnh hưởng đến tim mạch và thận. Nếu trung bình mỗi ngày, một người dùng tổng cộng 5,0 gam muối ăn; 0,5 gam bột ngọt và 0,05 gam chất bảo quản thì lượng sodium tiêu thụ có vượt mức giới hạn cho phép nói trên không?

Lưu ý: Học sinh hòa nhập chỉ làm phần I và phần II, khuyến khích các em làm phần III để cộng điểm thêm.

---Hết---

Cho biết nguyên tử khối các nguyên tố: H=1; C=12; N=14; O=16; S=32; Cl=35,5; Li= 7; 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: Dãy nào sau đây gồm các đồng vị của cùng một nguyên tố hóa học?

A. ${}^{14}_6\text{X}$, ${}^{14}_7\text{Y}$, ${}^{14}_8\text{Z}$.

B. ${}^{19}_9\text{X}$, ${}^{19}_{10}\text{Y}$, ${}^{20}_{10}\text{Z}$.

C. ${}^{28}_{14}\text{X}$, ${}^{29}_{14}\text{Y}$, ${}^{30}_{14}\text{Z}$.

D. ${}^{40}_{18}\text{X}$, ${}^{40}_{19}\text{Y}$, ${}^{40}_{20}\text{Z}$.

Câu 2: Số thứ tự của chu kì được xác định bằng

A. số electron.

C. số electron hóa trị.

B. số lớp electron.

D. số electron lớp ngoài cùng.

Câu 3: Nguyên tố có Z=11 thuộc loại nguyên tố

A. s.

B. p.

C. d.

D. f.

Câu 4: Cho các nguyên tố cùng chu kỳ: ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{13}\text{Al}$ và ${}_{14}\text{Si}$. Dãy các nguyên tố được sắp xếp theo chiều giảm dần tính kim loại từ trái sang phải là

A. Na, Si, Mg, Al.

B. Na, Mg, Al, Si.

C. Si, Al, Mg, Na.

D. Si, Na, Al, Mg.

Câu 5: Biết potassium có Z =19, trong phân tử K_2O , mỗi ion K^+ có số electron là

A. 18.

B. 19.

C. 20.

D. 10.

Câu 6: Cấu hình electron nào sau đây là của phi kim?

A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.

B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$.

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

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

Câu 7: Cho các nguyên tố: ${}_6\text{C}$, ${}_9\text{F}$, ${}_8\text{O}$. Thứ tự tính phi kim tăng dần từ trái sang phải của các nguyên tố là

A. C, O, F.

B. C, F, O.

C. O, C, F.

D. F, C, O.

Câu 8: Cặp nguyên tử có cấu hình electron nào sau đây có thể tạo liên kết ion?

A. $1s^2 2s^2 2p^3$ và $1s^2 2s^2 2p^5$.

B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ và $1s^2 2s^2 2p^5$.

C. $1s^2 2s^2 2p^3$ và $1s^2 2s^2 2p^4$.

D. $1s^2$ và $1s^2 2s^2 2p^4$.

Câu 9: Nhóm B của bảng tuần hoàn gồm các nguyên tố

A. s.

B. s và p.

C. d.

D. d và f.

Câu 10: Ba nguyên tố với số hiệu nguyên tử lần lượt là 11, 12, 13 có hydroxide tương ứng là X, Y, T. Chiều tăng dần tính base của hydroxide này là

A. X, Y, T.

B. X, T, Y.

C. T, X, Y.

D. T, Y, X.

Câu 11: Phosphorus ở nhóm VA trong bảng tuần hoàn. Phát biểu nào sau đây về phosphorus không đúng?

A. Có 5 electron hóa trị.

B. Là nguyên tố phi kim.

C. Hóa trị cao nhất với oxygen là V.

D. Oxide cao nhất có tính base.

Câu 12: Cho các nguyên tố sau: ${}_3\text{Li}$, ${}_{37}\text{Cs}$, ${}_{19}\text{K}$, ${}_{11}\text{Na}$. Nguyên tố có độ âm điện bé nhất là

A. Li.

B. Cs.

C. K.

D. Na.

Câu 13: Khi hình thành liên kết hóa học, nguyên tử Na (Z = 11) có xu hướng nhường electron tạo thành ion

A. Na^+ .

B. Na^{2+} .

C. Na^- .

D. Na^{2-} .

Câu 14: Các ion trong tinh thể được sắp xếp như thế nào?

A. Sắp xếp theo hình vuông.

B. Sắp xếp hỗn độn không có trật tự nhất định.

C. Sắp xếp theo hình cầu.

D. Theo một trật tự nhất định trong không gian theo kiểu mạng lưới.

Câu 15: Ion nào sau đây thuộc loại ion đa nguyên tử?

A. NH_4^+ .

B. Na^+ .

C. Ca^{2+} .

D. Cl^- .

Câu 16: Vị trí của nguyên tố có Z=14 trong bảng tuần hoàn là

A. chu kì 2, nhóm IIA.

B. chu kì 2, nhóm IVA.

C. chu kì 3, nhóm IVA.

D. chu kì 2, nhóm VIIA.

Câu 17: Để thỏa mãn quy tắc octet, nguyên tử chlorine ($Z=17$) có xu hướng
A. nhường 1 electron. **B. nhận 1 electron.** **C.** nhường 3 electron. **D.** nhận 3 electron.

Câu 18: X thuộc nhóm IVA. Công thức oxide cao nhất của X là
A. XO_2 . **B. XO .** **C. XO_3 .** **D. X_2O_5 .**

Câu 19: Tính chất nào sau đây là tính chất của hợp chất ion?
A. Nhiệt độ nóng chảy thấp. **B. Tan nhiều trong nước.**
C. Dễ bay hơi. **D.** Nhiệt độ sôi thấp.

Câu 20: Cho Si ($Z=14$), P ($Z=15$), S ($Z=16$), Cl ($Z=17$). Dãy sắp xếp các hydroxide theo chiều tính acid tăng dần từ trái sang phải là

A. H_2SiO_3 , H_3PO_4 , H_2SO_4 , $HClO_4$. **B. H_2SO_4 , H_3PO_4 , $HClO_4$, H_2SiO_3 .**
C. $HClO_4$, H_2SO_4 , H_3PO_4 , H_2SiO_3 . **D. H_3PO_4 , $HClO_4$, H_2SiO_3 , H_2SO_4 .**

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.

Câu 1: Nguyên tử nguyên tố R có cấu hình electron phân lớp cuối cùng là $3p^4$. Cho nguyên tử khối của R là 32.

- a) Công thức hydroxide cao nhất của R là HRO_4 .
b) R có tính phi kim mạnh hơn P ($Z = 15$).
c) Nguyên tử R có 6 electron ở lớp ngoài cùng.
d) Công thức oxide cao nhất là RO_2 .

a	S
b	Đ
c	Đ
d	S

Câu 2: Hợp chất ion potassium sulfide có công thức hóa học K_2S . Cho số hiệu nguyên tử của K, S lần lượt là 19 và 16.

- a) Trong phân tử K_2S , các ion potassium K^+ và ion sulfide S^{2-} đều đạt cấu hình electron bền vững của khí hiếm Ar ($Z = 18$).
b) Phân tử K_2S tạo bởi lực hút tĩnh điện giữa 1 ion K^+ và 2 ion S^{2-} .
c) Phân tử K_2S tan tốt trong nước và dung môi không phân cực như hexane, benzene,...
d) Khi hòa tan K_2S vào nước thu được dung dịch có khả năng dẫn điện.

a	Đ
b	S
c	S
d	Đ

PHẦN III. Phần tự luận (*)

Câu 1: Hợp kim chứa nguyên tố X nhẹ và bền, dùng chế tạo vỏ máy bay, tên lửa. Nguyên tố X còn được sử dụng trong xây dựng, ngành điện và đồ gia dụng. Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt là 40, trong đó tổng số hạt mang điện nhiều hơn tổng số hạt không mang điện là 12.

- a) Tìm số proton, neutron, electron và số khối của X.
b) Viết cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố X và xác định vị trí của nó trong bảng tuần hoàn.

Giải:

$$a) (1 \text{ điểm}) \Rightarrow \begin{cases} 2Z + N = 40 \\ 2Z - N = 12 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} Z = 13 \\ N = 14 \end{cases}$$

$$P = E = Z = 13; N = 14$$

$$A = Z + N = 27$$

Số proton 13, neutron 14, electron 13 và số khối của X: 27

b) (0,5 điểm) Cấu hình electron của X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

$\Rightarrow$ X ở ô 13, chu kì 3, nhóm IIIA

Câu 2:

a) X, Y là hai nguyên tố thuộc cùng một nhóm A ở hai chu kì liên tiếp trong bảng tuần hoàn và tổng số proton của hai nguyên tử thuộc hai nguyên tố là 32.

- Hãy xác định vị trí của X, Y trong bảng tuần hoàn.

- Viết công thức của oxide, hydroxide ứng với hóa trị cao nhất của các nguyên tố X, Y?

b) Trong đời sống, muối ăn (NaCl) và các gia vị, phụ gia ($C_5H_8NO_4Na$: bột ngọt; $C_7H_5O_2Na$: chất bảo quản thực phẩm) đều có chứa ion sodium. Hiệp hội Tim mạch Hoa Kỳ khuyến cáo các cá nhân nên hạn chế lượng sodium xuống dưới 2 300 mg mỗi ngày vì nếu tiêu thụ nhiều hơn sẽ ảnh hưởng đến tim mạch và thận. Nếu trung bình mỗi ngày, một người dùng tổng cộng 5,0 gam muối ăn; 0,5 gam bột ngọt và 0,05 gam chất bảo quản thì lượng sodium tiêu thụ có vượt mức giới hạn cho phép nói trên không?

Giải:

a) (1 điểm)

$$* TH_1: \begin{cases} Z_X + Z_Y = 32 \\ Z_Y - Z_X = 8 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} Z_X = 12 \text{ (Mg)} \\ Z_Y = 20 \text{ (Ca)} \end{cases}$$

- Mg ($Z = 12$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ (ô số 12, chu kì 3, nhóm IIA).

- Ca ($Z = 20$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ (ô số 20, chu kì 4, nhóm IIA).

$$* TH_2: \begin{cases} Z_X + Z_Y = 32 \\ Z_Y - Z_X = 18 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} Z_X = 7 \text{ (N)} \\ Z_Y = 25 \text{ (Mn)} \end{cases} \text{ loại do không cùng thuộc nhóm A.}$$

- (0,25 điểm) Viết công thức của oxide, hydroxide ứng với hóa trị cao nhất của các nguyên tố X, Y?
 MgO , CaO , $Mg(OH)_2$, $Ca(OH)_2$

b) (0,25 điểm)

$M_{NaCl} = 58,5$; $M_{C_5H_8NO_4Na} = 169$; $M_{C_7H_5O_2Na} = 144$ nên lượng sodium người đó tiêu thụ trong một ngày là:

$$(5:58,5).23 + (0,5:169).23 + (0,05:144).23 = 2,042g.$$

Có 2,042 gam = 2042 mg < 2300 gam.

Vậy lượng sodium tiêu thụ này còn nằm trong giới hạn cho phép.

Học sinh có thể sử dụng cách khác, nếu đúng kết quả vẫn cho điểm tối đa.

(*) Phần này không yêu cầu thực hiện đối với học sinh hòa nhập

---Hết---