

Hướng dẫn lời giải chi tiết

Thực hiện: Ban chuyên môn của Loigiaihay

Phần trắc nghiệm

1D	2A	3A	4A	5A	6D	7B	8C	9C	10B
11C	12B	13A	14D	15B	16D	17B	18C	19C	20B

Câu 1: Cấu hình electron nào sau đây là của fluorine ($Z = 9$)

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

Phương pháp giải

Dựa vào $Z = e = p$

Lời giải chi tiết

Cấu hình của F là: $1s^2 2s^2 2p^5$.

Đáp án D

Câu 2: Nhận định nào sau đây **không** đúng?

- A. Tất cả các hạt nhân nguyên tử đều chứa proton và neutron.
 B. Nguyên tử có kích thước vô cùng nhỏ và trung hòa về điện.
 C. Lớp vỏ nguyên tử chứa electron mang điện tích âm.
 D. Khối lượng nguyên tử hầu hết tập trung ở hạt nhân.

Phương pháp giải

Dựa vào cấu tạo nguyên tử

Lời giải chi tiết

Tất cả các hạt nhân nguyên tử đều chứa proton và neutron là sai vì trong hạt nhân H không có neutron

Đáp án A

Câu 3: Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Những electron ở lớp K có mức năng lượng thấp nhất.
 B. Những electron ở gần hạt nhân có mức năng lượng cao nhất.
 C. Electron ở orbital 3p có mức năng lượng thấp hơn electron ở orbital 3s.
 D. Các electron trong cùng một lớp có mức năng lượng bằng nhau.

Phương pháp giải

Dựa vào sự phân bố electron

Lời giải chi tiết

- Những electron ở lớp gần hạt nhân bị hút mạnh hơn về phía hạt nhân, vì thế có năng lượng thấp hơn so với những electron ở lớp xa hạt nhân.

⇒ B sai, A đúng vì lớp K là lớp gần hạt nhân nhất.

- Electron ở orbital 3p có mức năng lượng **cao** hơn electron ở orbital 3s ⇒ C sai

- Các electron thuộc cùng một lớp có mức năng lượng **gần bằng nhau** \Rightarrow D sai

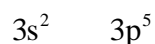
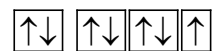
Câu 4: Nguyên tử của nguyên tố phosphorus ($Z = 15$) có số electron độc thân là

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

Phương pháp giải

Viết sự phân bố electron vào mỗi ô orbital

Lời giải chi tiết



Phosphorus có 1 electron độc thân

Đáp án A

Câu 5: Trong trường hợp nào dưới đây, A **không** phải là khí hiếm?

- A. $Z_A = 2$. B. $Z_A = 8$. C. $Z_A = 10$. D. $Z_A = 18$.

Phương pháp giải

Dựa vào bảng tuần hoàn hóa học

Lời giải chi tiết

$Z_A = 8$ là nguyên tố oxygen không phải khí hiếm

Đáp án A

Câu 6: Anion X^- có cấu hình electron của phân lớp ngoài cùng là $2p^6$. Vị trí của X trong bảng tuần hoàn là

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

Phương pháp giải

Anion X^- đã nhận thêm 1 electron để đạt cấu hình bền của khí hiếm

Lời giải chi tiết

Lớp ngoài cùng của X là $2p^5 \Rightarrow$ X có cấu hình electron đầy đủ là: $1s^2 2s^2 2p^5 \Rightarrow$ chu kì 2, nhóm VIIA

Đáp án D

Câu 7: Cho các kí hiệu nguyên tử sau: ${}_{92}^{234}\text{U}$ và ${}_{92}^{235}\text{U}$, nhận xét nào sau đây **không** đúng?

- A. Cả hai là đồng vị của nguyên tố urani. B. Mỗi nguyên tử đều có 92 neutron.
C. Hai nguyên tử có cùng số electron. D. Hai nguyên tử có số khối khác nhau.

Phương pháp giải

Dựa vào kiến thức về đồng vị

Lời giải chi tiết

Cả hai đều là đồng vị của nguyên tố urani; mỗi nguyên tử đều có 92 proton và khác nhau về số neutron

Đáp án B

Câu 8: Cho các phát biểu sau:

- (1) Tất cả các hạt nhân nguyên tử đều chứa proton và neutron.
- (2) Khối lượng nguyên tử tập trung phần lớn ở lớp vỏ.
- (3) Trong nguyên tử, số electron bằng số proton.
- (4) Trong hạt nhân nguyên tử, hạt mang điện là proton và electron.
- (5) Trong nguyên tử, hạt electron có khối lượng không đáng kể so với các hạt còn lại.

Số phát biểu đúng là

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

Phương pháp giải

Dựa vào kiến thức về cấu tạo nguyên tử

Lời giải chi tiết

- (1) sai vì nguyên tử H không có neutron
- (2) sai, khối lượng nguyên tử tập trung chủ yếu ở hạt nhân
- (3) đúng
- (4) đúng
- (5) đúng

Đáp án C

Câu 9: Nguyên tử Fe có cấu hình $^{56}_{26}\text{Fe}$. Cho các phát biểu sau về Fe:

- (1) Nguyên tử của nguyên tố Fe có 8 electron ở lớp ngoài cùng.
- (2) Nguyên tử của nguyên tố Fe có 30 neutron ở trong hạt nhân.
- (3) Fe là một phi kim.
- (4) Fe là nguyên tố d.

Trong các phát biểu trên, phát biểu nào là đúng

- A. (1), (2), (3) và (4). B. (1), (2) và (4).
C. (2) và (4). D. (2), (3) và (4).

Phương pháp giải

Dựa vào kiến thức về nguyên tố hóa học

Lời giải chi tiết

- (1) sai vì Fe có 2 electron lớp ngoài cùng
- (2) đúng
- (3) sai, Fe là kim loại
- (4) đúng vì Fe có electron cuối cùng điền vào phân lớp d

Đáp án C

Câu 10: Nguyên tố boron (B) có nguyên tử khối trung bình là 10,81. Trong tự nhiên, boron có hai đồng vị là $^{10}_5\text{B}$ và $^{11}_5\text{B}$. Phần trăm số nguyên tử của đồng vị $^{10}_5\text{B}$ là

- A. 81 %. B. 19 %. C. 0,19 %. D. 0,81 %.

Phương pháp giải

Dựa vào nguyên tử khối trung bình của B

Lời giải chi tiết

Gọi phần trăm mỗi đồng vị là a và b

$$\begin{cases} a + b = 100 \\ \frac{a \cdot 10 + 11 \cdot b}{100} = 10,81 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 19\% \\ b = 81\% \end{cases}$$

Đáp án B

Câu 11: Phân tử AB_2 có tổng số hạt proton, neutron, electron là 66, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 22, số hạt mang điện của B nhiều hơn của A là 4. Công thức phân tử AB_2 là

- A. SO_2 B. NO_2 C. CO_2 D. CS_2

Phương pháp giải

Dựa vào tổng số hạt trong phân tử để xác định A, B

Lời giải chi tiết

$$P_A + N_A + E_A + 2 \cdot (P_B + N_B + E_B) = 66$$

$$P_A + E_A + 2P_B + 2E_B = 22 + N_A + 2N_B$$

$$2P_B + 2E_B = P_A + E_A + 4$$

$$P_A = 6 \text{ (A là C)}, P_B = 8 \text{ (B là oxi)} \rightarrow \text{AB}_2 \text{ là } \text{CO}_2$$

Đáp án C

Câu 12: Sắp xếp nguyên tử của các nguyên tố oxygen, magnesium, carbon, potassium theo chiều tăng dần bán kính nguyên tử

- A. O, Mg, C, K. B. O, C, Mg, K.
C. K, Mg, O, C. D. K, Mg, C, O.

Phương pháp giải

Trong cùng một chu kì, bán kính nguyên tử giảm dần từ trái sang phải

Trong cùng một nhóm, bán kính nguyên tử tăng dần từ trên xuống

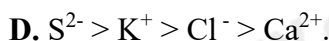
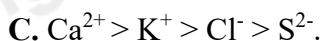
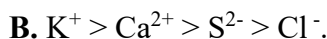
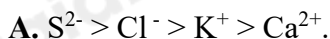
Lời giải chi tiết

C, O cùng một chu kì \Rightarrow bán kính $\text{O} < \text{bán kính C}$

C, O thuộc chu kì 2, Mg thuộc chu kì 3, K thuộc chu kì 4 \Rightarrow bán kính $\text{K} > \text{bán kính Mg} > \text{bán kính C} > \text{bán kính O}$

Đáp án B

Câu 13: Các ion S^{2-} , Cl^- , K^+ , Ca^{2+} đều có cấu hình chung là $3s^23p^6$. Hãy sắp xếp chúng theo thứ tự bán kính ion giảm dần:



Phương pháp giải

Trong cùng một chu kì, bán kính nguyên tử giảm dần từ trái sang phải

Trong cùng một nhóm, bán kính nguyên tử tăng dần từ trên xuống

Lời giải chi tiết

Cấu hình electron của các ion là $1s^22s^22p^63s^23p^6$

Ta có S^{2-} có 18 electron nên ion S^{2-} có điện tích hạt nhân bằng 16+

Cl^- có 18 electron nên ion Cl^- có điện tích hạt nhân bằng 17+

K^+ có 18 electron nên ion K^+ có điện tích hạt nhân bằng 19+

Ca^{2+} có 18 electron nên ion Ca^{2+} có điện tích hạt nhân bằng 20+

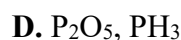
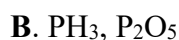
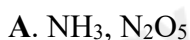
Để so sánh bán kính nguyên tử, ion thì đầu tiên ta dựa vào số lớp sau đó đến điện tích hạt nhân (Z). Bán kính tỉ lệ thuận với số lớp nhưng tỉ lệ nghịch với điện tích hạt nhân.

Như vậy khi các nguyên tử, ion có số lớp bằng nhau thì nguyên tử, ion nào có Z lớn nhất thì có bán kính nhỏ nhất.

Vậy bán kính các ion giảm dần theo thứ tự: $S^{2-} > Cl^- > K^+ > Ca^{2+}$

Đáp án A

Câu 14: Công thức hợp chất khí của một nguyên tố Y với hydrogen có dạng YH_3 . Trong công thức oxide cao nhất của Y có Y chiếm 43,66% về mặt khối lượng. Tìm công thức oxide cao nhất và công thức hợp chất khí của Y với hydrogen:



Phương pháp giải

Dựa vào % khối lượng của Y trong oxide

Lời giải chi tiết

Vì nguyên tố Y có hóa trị với H là 3 \Rightarrow nguyên tố Y có hóa trị với O là 5

$$\% Y = \frac{2.M_Y}{2.M_Y + 5.M_O} \cdot 100 = 43,66\% \rightarrow M_Y = 31$$

Đáp án D

Câu 15: Hai ion X^+ và Y^- đều có cấu hình electron của khí hiếm Ar (Z=18). Cho các phát biểu sau:

(1) Số hạt mang điện của X nhiều hơn số hạt mang điện của Y là 4.

- (2) Bán kính ion Y^- lớn hơn bán kính ion X^+ .
- (3) X ở chu kì 3, còn Y ở chu kì 4 trong bảng hệ thống tuần hoàn.
- (4) Độ âm điện của X nhỏ hơn độ âm điện của Y.
- (5) X thuộc loại nguyên tố p.

Số phát biểu **đúng** là

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

Phương pháp giải

Dựa vào bảng tuần hoàn hóa học

Lời giải chi tiết

Ion X^+ đã nhường 1 electron để có cấu hình của Ar \Rightarrow X có 19 electron \Rightarrow X là K

Ion Y^- đã nhận 1 electron để có cấu hình của Ar \Rightarrow Y có 17 electron \Rightarrow Y là Cl

- (1) đúng
- (2) sai vì Cl chu kì 3, K thuộc chu kì 4 \Rightarrow bán kính của K lớn hơn Cl
- (3) sai, X thuộc chu kì 4, Y thuộc chu kì 3
- (4) đúng
- (5) sai vì X thuộc nguyên tố s

Câu 16: Biểu diễn sự tạo thành ion nào sau đây đúng?

- A. $Na + 1e \rightarrow Na^+$ B. $Cl_2 \rightarrow 2Cl^- + 2e$.
- C. $O_2 + 2e \rightarrow 2O^{2-}$. D. $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e$.

Phương pháp giải

Dựa vào

- Các nguyên tố nguyên nhóm A nhường đi số electron bằng số thứ tự của nhóm để tạo thành cấu hình khí hiếm
- Các nguyên tố phi kim nhóm A thường nhận thêm số electron bằng (8 - số thứ tự của nhóm) để tạo thành cấu hình khí hiếm

Lời giải chi tiết

- Đáp án: D

- Sửa lại:

+ Đáp án A: $Na \rightarrow Na^+ + 1e$

+ Đáp án B: $Cl_2 + 2e \rightarrow 2Cl^-$

+ Đáp án C: $O_2 + 4e \rightarrow 2O^{2-}$

Câu 17: Cho các chất sau: C_2H_6 ; H_2O ; NH_3 ; PF_3 ; C_2H_5OH . Số chất tạo được liên kết hydrogen là

- A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

Phương pháp giải

Dựa vào

- Định nghĩa liên kết hydrogen: Liên kết hydrogen là một loại liên kết yếu, được hình thành giữa nguyên tử H (đã liên kết với một nguyên tử có độ âm điện lớn, thường là F, O, N) với một nguyên tử khác có độ âm điện lớn (thường là F, O, N) còn cặp electron hóa trị chưa tham gia liên kết

Lời giải chi tiết

- Đáp án: B

- Giải thích: Các phân tử tạo được liên kết hydrogen là H_2O ; NH_3 ; C_2H_5OH

Câu 18: Giữa H_2O và HF có thể tạo ra ít nhất bao nhiêu kiểu liên kết hydrogen?

- A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

Phương pháp giải

Dựa vào

- Phân loại liên kết hydrogen:

+ Liên kết hydrogen nội phân tử: là liên kết hydrogen được tạo thành trong chính phân tử chất đó

Điều kiện để có liên kết hydrogen nội phân tử:

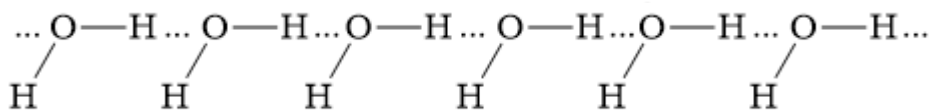
- Hợp chất phải chứa từ 2 nhóm chức trở lên
- Khi tạo thành liên kết hydrogen phải tạo được vòng 5 hoặc 6 cạnh

+ Liên kết hydrogen liên phân tử: là liên kết hydrogen được tạo thành giữa phân tử này và phân tử khác

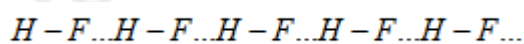
Lời giải chi tiết

H_2O và HF có thể tạo ra 4 loại liên kết hydrogen

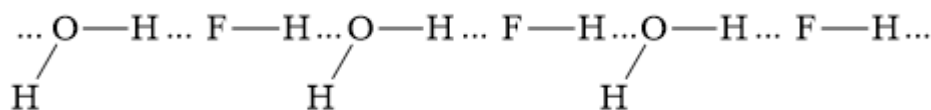
1. Liên kết giữa 2 phân tử H_2O :



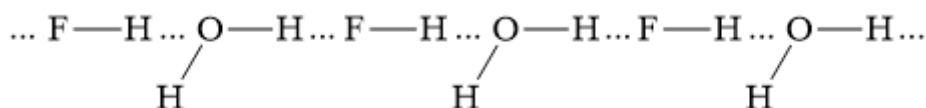
2. Liên kết giữa 2 phân tử HF :



3. Liên kết giữa phân tử H_2O và HF :



4. Liên kết giữa phân tử HF và H_2O :



=>Đáp án: C

Câu 19: Nhiệt độ sôi của từng chất methane, ethane, propane và butane là một trong bốn nhiệt độ sau: 0°C ; -164°C ; -42°C và -88°C . Nhiệt độ sôi -88°C là của chất nào sau đây

- A. methane.
- B. propane.
- C. ethane.
- D. butane.

Phương pháp giải

Dựa vào

- Đặc điểm của tương tác van der Waals:

- + Tương tác van der Waals làm tăng nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi của các chất
- + Khi khối lượng phân tử tăng, kích thước phân tử tăng thì tương tác van der Waals tăng

Lời giải chi tiết

- Thứ tự tăng dần phân tử khối: methane < ethane < propane < butane

" Thứ tự tăng dần nhiệt độ sôi: -164°C < -88°C < -42°C < 0°C

=> Đáp án: C

Câu 20: Nguyên tử Y có tổng số hạt mang điện trong nguyên tử là 34. Số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện 10 hạt. Vị trí của Y trong bảng tuần hoàn là

- A. số thứ tự 17, chu kì 3, nhóm VIIA.
- B. số thứ tự 11, chu kì 3, nhóm IA.
- C. số thứ tự 11, chu kì 2, nhóm VIIA.
- D. số thứ tự 17, chu kì 3, nhóm IA.

Phương pháp giải

Dựa vào tổng số hạt trong nguyên tử Y

Lời giải chi tiết

$$\text{Ta có: } p + n + e = 34$$

$$p + e = 10 + n$$

$$\Rightarrow p = e = 11; n = 12$$

Vậy Y ở ô số 11, chu kì 3, nhóm IA

Đáp án B

II. Tự luận

Câu 1: Trong nguyên tử đồng (copper) có hai đồng vị bền là ^{63}Cu và ^{65}Cu . Nguyên tử khối trung bình của đồng là 63,54. Tính số mol mỗi loại đồng vị có trong 6,354 gam đồng.

Lời giải chi tiết

Gọi phần trăm số nguyên tử của ^{63}Cu là $x\% \Rightarrow$ của ^{65}Cu là $100 - x\%$

$$\text{Ta có: } \overline{A}_{\text{Cu}} = \frac{63x + 65(100 - x)}{100} = 63,54 \Rightarrow x = 73$$

$$n_{\text{Cu}} = \frac{6,354}{63,54} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} n_{^{63}\text{Cu}} = 0,1 \cdot 73\% = 0,073 \text{ mol} \\ n_{^{65}\text{Cu}} = 0,1 - 0,073 = 0,027 \text{ mol} \end{cases}$$

Câu 2: Hợp chất A có công thức M_4X_3 . Tổng số hạt proton, electron và neutron trong phân tử A là 214. Tổng số hạt proton, neutron, electron của $[\text{M}]_4$ nhiều hơn so với $[\text{X}]_3$ trong A là 106.

(a) Xác định công thức hóa học của A.

(b) Viết cấu hình electron của các nguyên tử tạo nên A.

Lời giải chi tiết

$$\begin{cases} 4(2Z_M + N_M) + 3(2Z_X + N_X) = 214 \\ 4(2Z_M + N_M) - 3(2Z_X + N_X) = 106 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2Z_M + N_M = 40 \\ 2Z_X + N_X = 18 \end{cases} \xrightarrow{1 \leq \frac{N}{Z} \leq 1,5} \begin{cases} Z_M = 13; N_M = 14 \Rightarrow {}^{27}_{13}\text{Al} \\ Z_X = N_X = 6 \Rightarrow {}^{12}_6\text{C} \end{cases}$$

Al ($Z = 13$): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$; C ($Z = 6$): $1s^2 2s^2 2p^2$.