

SỰ BIẾN ĐỔI TUẦN HOÀN CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ CỦA CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

I- sự biến đổi tuần hoàn cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố nhóm A

- Nhóm A gồm các nguyên tố thuộc chu kì nhỏ và chu kì lớn. Chúng là các nguyên tố s và p.

Nhóm Chu kì	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	1 H 1,008 Hidro $1s^1$ -1,1'						[H]	2 He 4,003 Heili $1s^2$
2	3 Li 6,94 Liti $1s^2 2s^1$	4 Be 9,01 Berli $1s^2 2s^2$	5 B 10,81 Bo $1s^2 2s^2 2p^1$	6 C 12,01 Cacbon $1s^2 2s^2 2p^2$	7 N 14,007 Nitơ $1s^2 2s^2 2p^3$	8 O 15,999 Oxi $1s^2 2s^2 2p^4$	9 F 18,998 Flo $1s^2 2s^2 2p^5$	10 Ne 20,18 Neon $1s^2 2s^2 2p^6$
3	11 Na 22,989 Natri $[Ne] 3s^1$	12 Mg 24,31 Magie $[Ne] 3s^2$	13 Al 26,98 Nhôm $[Ne] 3s^2 3p^1$	14 Si 28,09 Silic $[Ne] 3s^2 3p^2$	15 P 30,97 Photpho $[Ne] 3s^2 3p^3$	16 S 32,06 Lưu huỳnh $[Ne] 3s^2 3p^4$	17 Cl 35,45 Clo $[Ne] 3s^2 3p^5$	18 Ar 39,95 Agon $[Ne] 3s^2 3p^6$
4	19 K 39,10 Kali $[Ar] 4s^1$	20 Ca 40,08 Canxi $[Ar] 4s^2$	31 Ga 69,72 Gali $[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^1$	32 Ge 72,64 Geman $[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^2$	33 As 74,92 Asen $[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^3$	34 Se 78,96 Selen $[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^4$	35 Br 79,91 Brom $[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^5$	36 Kr 83,80 Krypton $[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^6$
5	37 Rb 85,47 Rubidi $[Kr] 5s^1$	38 Sr 87,62 Stronti $[Kr] 5s^2$	49 In 114,82 Indi $[Kr] 4d^{10} 5s^2 5p^1$	50 Sn 118,69 Thiếc $[Kr] 4d^{10} 5s^2 5p^2$	51 Sb 121,75 Antimon [Stibi] $[Kr] 4d^{10} 5s^2 5p^3$	52 Te 127,60 Telu $[Kr] 4d^{10} 5s^2 5p^4$	53 I 126,90 Iot $[Kr] 4d^{10} 5s^2 5p^5$	54 Xe 131,30 Xenon $[Kr] 4d^{10} 5s^2 5p^6$
6	55 Cs 132,91 Xesi $[Xe] 6s^1$	56 Ba 137,31 Bari $[Xe] 6s^2$	81 Tl 204,37 Tali $[Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^1$	82 Pb 207,20 Chì $[Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^2$	83 Bi 208,98 Bitmut $[Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^3$	84 Po [209] Poloni $[Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^4$	85 At [210] Atatin $[Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^5$	86 Rn [222] Radon $[Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^6$
7	87 Fr [223] Franxi $[Rn] 7s^1$	88 Ra 226,03 Radi $[Rn] 7s^2$						

Hình 1. Các nguyên tố nhóm A trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố.

Dựa vào cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố nhóm A trong bảng tuần hoàn hoàn các nguyên tố, ta thấy:

- Số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố tăng dần từ 1 đến 8. (đầu chu kì là các nguyên tố có cấu hình e là ns^1 và kết thúc chu kì là nguyên tố có cấu hình e là $ns^2 np^6$).
- Cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố trong cùng một nhóm A được lặp đi lặp lại sau mỗi chu kì, ta nói chúng biến đổi một cách tuần hoàn.

- Nguyên tử của các nguyên tố trong một nhóm A có số electron lớp ngoài cùng bằng nhau. Sự giống nhau về cấu hình electron lớp ngoài cùng là nguyên nhân của sự giống nhau về tính chất hóa học của các nguyên tố trong một nhóm A.

Sự biến đổi tuần hoàn về cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố khi điện tích hạt nhân tăng dần chính là nguyên nhân của sự biến đổi tuần hoàn tính chất của các nguyên tố đó.

- Các nguyên tố thuộc nhóm IA, IIA là các nguyên tố s (electron hóa trị là các electron s).
- Các nguyên tố thuộc nhóm IIIA đến nhóm VIIIA là các nguyên tố p (electron hóa trị là các electron s và p trừ He).
- STT nhóm A = số electron lớp ngoài cùng = số electron hóa trị.

II- Một số nhóm A tiêu biểu

1- Nhóm IA (nhóm kim loại kiềm)

Các nguyên tố	Li, Na, K, Rb, Cs, Fr. (Fr là nguyên tố phóng xạ)
Cấu hình electron lớp ngoài cùng	ns^1
Khuynh hướng	Nhường 1 electron.
Hóa trị	I
Tính chất hóa học đặc trưng	<ul style="list-style-type: none"> - Phản ứng với H_2O tạo dung dịch bazo $M + H_2O \rightarrow MOH + \frac{1}{2} H_2$ - Phản ứng với oxi tạo oxit $2M + O_2 \xrightarrow{t^0} 2M_2O$ - Phản ứng với phi kim tạo muối. - Phản ứng với axit tạo muối và H_2

2- Nhóm VIIA (nhóm halogen)

Các nguyên tố	F, Cl, Br, I, At. (At là nguyên tố phóng xạ)
Cấu hình electron lớp ngoài cùng	$ns^2 np^5$
Khuynh hướng	Nhận 1 electron.
Hóa trị	I
Cấu tạo phân tử (dạng đơn chất).	F_2, Cl_2, Br_2, I_2 .
Tính chất hóa học đặc trưng	<ul style="list-style-type: none"> - Phản ứng với kim loại tạo muối. - Tác dụng với $H_2 \rightarrow HX$ (khí). - Hidroxit của các halogen là những axit.

3- Nhóm VIIIA (nhóm khí hiếm/khí trơ)

Các nguyên tố	He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn
Cấu hình electron lớp ngoài cùng	ns^2np^6
Khuyh hướng	Hầu như không tham gia phản ứng hóa học
Trạng thái	Trạng thái khí và phân tử gồm một nguyên tử.

III- MỘT SỐ DẠNG BÀI TẬP

1- Xác định tên nguyên tố dựa vào số hiệu nguyên tử

Một số lưu ý:

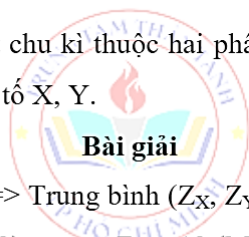
➤ Hai nguyên tố A, B thuộc cùng một chu kì ở hai nhóm A liên tiếp nhau (giả sử $Z_B > Z_A$):

$$Z_B - Z_A = 1 \text{ (chu kì nhỏ); } Z_B - Z_A = \begin{cases} 11 \\ 25 \end{cases} \text{ (chu kì lớn).}$$

➤ Hai nguyên tố A, B thuộc cùng một nhóm A ở hai chu kì liên tiếp nhau (giả sử $Z_B > Z_A$):

$$Z_B - Z_A = 8 \text{ (chu kì nhỏ); } Z_B - Z_A = \begin{cases} 18 \\ 32 \end{cases} \text{ (chu kì lớn).}$$

Ví dụ 1. Hai nguyên tố X, Y ở cùng một chu kì thuộc hai phân nhóm chính liên tiếp, tổng điện tích hạt nhân của X, Y là 25. Xác định hai nguyên tố X, Y.

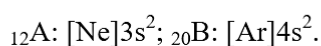


Giả sử $Z_Y > Z_X$. Ta có: $Z_Y + Z_X = 25$ (1) \Rightarrow Trung bình (Z_X, Z_Y) = 12,5 $\Rightarrow Z_X < 12,5 < Z_Y \Rightarrow$ X, Y thuộc chu kì nhỏ $\Rightarrow Z_Y - Z_X = 1$ (2). Từ (1) và (2) suy ra: $Z_X = 12$ (Mg); $Z_Y = 13$ (Al).

Ví dụ 2. A, B là hai nguyên tố ở cùng phân nhóm và thuộc hai chu kì liên tiếp. Tổng số proton trong hai hạt nhân nguyên tử của A và B bằng 32. Xác định vị trí của A, B trong bảng tuần hoàn các nguyên tố.

Bài giải

Giả sử: $Z_B > Z_A$. Ta có: $Z_A + Z_B = 32$ (1). \Rightarrow Trung bình (Z_A, Z_B) = 16 $\Rightarrow Z_A < 16 < Z_B \Rightarrow$ A, B thuộc chu kì nhỏ $\Rightarrow Z_B - Z_A = 8$ (2). Từ (1) và (2) suy ra: $Z_A = 12$; $Z_B = 20$.



Ví dụ 3. Hai nguyên tố X, Y thuộc cùng nhóm ở hai chu kì liên tiếp. Hợp chất XY_3 có tổng số hạt mang điện là 80. Xác định hai nguyên tố X, Y.

Bài giải

Ta có: $2Z_X + 6Z_Y = 80 \Rightarrow Z_X + 3Z_Y = 40 \Rightarrow$ Trung bình (Z_X, Z_Y) = 10 \Rightarrow X, Y thuộc chu kì nhỏ.

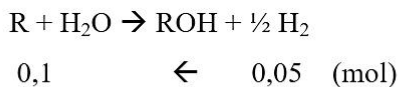
TH1: $Z_X > Z_Y \Rightarrow Z_X - Z_Y = 8 \Rightarrow Z_X = 16$ (S); $Z_Y = 8$ (O).

TH2: $Z_X < Z_Y \Rightarrow Z_X - Z_Y = -8 \Rightarrow Z_X = 4$ (Be); $Z_Y = 12$ (Mg) (loại).

2- Xác định tên nguyên tố dựa vào phương trình phản ứng.

Ví dụ 1. Cho 2,3 gam kim loại kiềm R vào 100 gam H₂O thu được dung dịch X và 1,12 lít H₂ (đktc). Xác định tên nguyên R và nồng độ phần trăm chất tan trong dung dịch X.

Bài giải



$M_R = 2,3:0,1 = 23 \text{ (Na)}$. $m_{\text{dung dịch X}} = 2,3 + 100 - 0,05 \cdot 2 = 102,2 \text{ (gam)}$.

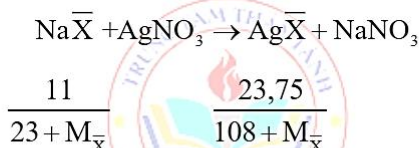
$$C\%(\text{NaOH}) = \frac{0,1 \cdot 40}{102,2} \cdot 100 = 3,91\%$$

Ví dụ 2. Cho 11 gam hỗn hợp T chứa hai muối NaX và NaY (X, Y là hai nguyên tố liên tiếp của nhóm halogen, $M_X < M_Y$) vào dung dịch AgNO₃ dư thu được 23,75 gam hỗn hợp kết tủa. Xác định X, Y và phần trăm khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu.

Bài giải

Khi qua dung dịch AgNO₃ thu được hỗn hợp kết tủa => hỗn hợp T không chứa muối florua.

Gọi công thức trung bình của T là Na \bar{X}

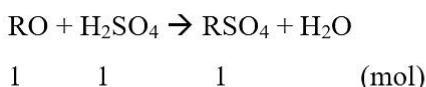


Ta có: $\frac{11}{23 + M_{\bar{X}}} = \frac{23,75}{108 + M_{\bar{X}}} \Rightarrow \bar{M} = 50,33 \Rightarrow \begin{cases} \text{Clo (X)} \\ \text{Brom (Y)} \end{cases}$

$$\begin{cases} \text{NaCl: } x \text{ (mol)} \\ \text{NaBr: } y \text{ (mol)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 58,5x + 103y = 11 \\ 143,5x + 188y = 23,75 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \text{ mol} \\ y = 0,05 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \%m_{\text{NaCl}} = \frac{0,1 \cdot 58,5}{11} \cdot 100 = 53,18\% \\ \%m_{\text{NaBr}} = \frac{0,05 \cdot 188}{11} \cdot 100 = 46,82\% \end{cases}$$

Ví dụ 3. Hòa tan hoàn toàn một oxit của kim loại nhóm IIA trong dung dịch H₂SO₄ 19,6%, sau phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch X có nồng độ phần trăm là 22,22%. Xác định công thức của oxit.

Bài giải



Chọn $n_{RO} = 1 \text{ (mol)}$. $m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4} = \frac{1 \cdot 98 \cdot 100}{19,6} = 500 \text{ (g)} \Rightarrow m_{\text{ddX}} = 500 + (M + 16) \cdot 1 = 516 + M$

Ta có: $22,22 = \frac{M + 96}{M + 516} \cdot 100 \Rightarrow M = 24 \text{ (Mg)}$

SỰ BIẾN ĐỔI CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ CỦA CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC

Câu 1. Các nguyên tố hóa học trong cùng một nhóm A có đặc điểm nào chung về cấu hình electron nguyên tử?

- A. Số electron hóa trị
- B. Số lớp electron
- C. Số electron lớp K
- D. Số phân lớp electron

Câu 2. Mỗi nhóm A và B bao gồm loại nguyên tố nào ?

- A. Nhóm A: s và p; Nhóm B: d và f
- B. Nhóm A: s và d; Nhóm B: p và f
- C. Nhóm A: f và s; Nhóm B: d và p
- D. Nhóm A: d và f; Nhóm B: s và p

Câu 3. Một nguyên tố X có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$. Xác định số thứ tự hàng và cột của X?

- A. Chu kì 3, nhóm IIIB.
- B. Chu kì 3, nhóm IA.
- C. Chu kì 3, nhóm IIA
- D. Chu kì 3, nhóm IIIA

Câu 4. Nguyên tố thuộc chu kì và nhóm nào trong bảng tuần hoàn thì có cấu hình electron hóa trị là $4s^2$?

- A. Chu kì: 1; Nhóm: IVA
- B. Chu kì: 1; Nhóm: IVB
- C. Chu kì: 4; Nhóm: IA
- D. Chu kì: 4; Nhóm: IB

Câu 5. Cho các dãy nguyên tố mà mỗi nguyên tố được biểu diễn bằng số hiệu nguyên tử tương ứng. Dãy nào sau đây gồm các nguyên tố thuộc cùng một chu kì trong bảng tuần hoàn?

- A. 9, 11, 13
- B. 3, 11, 19
- C. 17, 18, 19
- D. 20, 22, 24

Câu 6. Nguyên tố ở chu kì 5, nhóm VIIA có cấu hình electron có hóa trị là

- A. $4s^2 4p^5$
- B. $4d^4 5s^2$
- C. $5s^2 5p^5$
- D. $7s^2 7p^3$

Câu 7. Nguyên tố ở vị trí nào trong bảng tuần hoàn thì có cấu hình electron hóa trị $4d^5$?

- A. Chu kì: 4; Nhóm: VB
- B. Chu kì: 4; Nhóm: IIA
- C. Chu kì: 5; Nhóm: IIA
- D. Chu kì: 5; Nhóm: IIB

Câu 8. Cho các dãy nguyên tố mà mỗi nguyên tố được biểu diễn bằng số hiệu nguyên tử tương ứng. Dãy nào sau đây bao gồm các nguyên tố thuộc cùng một nhóm A trong bảng tuần hoàn?

- A. 2, 10
- B. 7, 17
- C. 18, 26
- D. 5, 15

Câu 9. X và Y là hai nguyên tố thuộc cùng nhóm A, ở hai chu kì liên tiếp, $Z_X < Z_Y$ và Y là nguyên tố thuộc chu kì lớn của bảng tuần hoàn. Biết rằng tổng số hạt proton, neutron, electron trong X và Y là 156, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 36. X là

- A. As
- B. P
- C. O
- D. Ca

Câu 10. Nguyên tố hóa học canxi (Ca) có số hiệu nguyên tử là 20, chu kì 4, nhóm IIA. Điều khẳng định nào sau đây là sai về Ca?

A. Số electron ở vỏ nguyên tử của nguyên tố đó là 20

B. Vỏ của nguyên tử có 4 lớp electron và lớp ngoài cùng có 2 electron

C. Hạt nhân của canxi có 20 proton

D. Nguyên tố hóa học này là một phi kim

Câu 11. Chọn phát biểu nào **sai** khi nói về nhóm.

A. Nhóm A được đánh số từ IA đến VIIIA, số thứ tự của nhóm A trùng với số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố trong nhóm.

B. Nhóm A có cả nguyên tố thuộc chu kì nhỏ và chu kì lớn còn nhóm B chỉ có những nguyên tố thuộc chu kì lớn.

C. Số thứ tự của nhóm B được đánh số từ IIIB đến VIIB rồi mới đến IB và IIB, trong đó nhóm VIIB có 3 cột.

D. Với bất kì nguyên tố nào thì số electron lớp ngoài cùng chính là số electron hóa trị và bằng số thứ tự của nhóm chứa nguyên tố đó.

Câu 12. Hai nguyên tố X và Y đứng kế tiếp nhau trong một chu kì có tổng số proton trong hai hạt nhân nguyên tử là 25. X và Y thuộc chu kì và các nhóm nào sau đây?

A. Chu kì 2 và các nhóm IIA và IIIA

B. Chu kì 3 và các nhóm IA và IIA

C. Chu kì 2 và các nhóm IIIA và IVA

D. Chu kì 3 và các nhóm IIA và IIIA

Câu 13. Cho 6,4g hỗn hợp hai kim loại nhóm IIA, thuộc hai chu kì liên tiếp, tác dụng hết với dung dịch HCl dư thu được 4,48 lít khí hidro (đktc).

Các kim loại đó là

A. Be và Mg

B. Mg và Ca

C. Ca và Sr

D. Sr và Ba

Câu 14. X và Y là hai nguyên tố thuộc hai chu kì liên tiếp nhau trong cùng một nhóm A của bảng tuần hoàn, X có điện tích hạt nhân nhỏ hơn Y. Tổng số proton trong hạt nhân nguyên tử của X và Y là 32. Xác định hai nguyên tố X và Y trong số các đáp án sau?

A. Mg (Z = 12) và Ca (Z = 20)

B. Al (Z = 13) và K (Z = 19)

C. Si (Z = 14) và Ar (Z = 18)

D. Na (Z = 11) và Ga (Z = 21)

Câu 15. X và Y là hai nguyên tố thuộc hai nhóm A kế tiếp nhau, Y ở nhóm V, ở trạng thái đơn chất X và Y có phản ứng với nhau. Tổng số proton trong hạt nhân nguyên tử của X và Y là 23.

Cấu hình của X

A. $1s^2 2s^2 2p^4$

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

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

D. $1s^2 2s^2 2p^5$

Câu 16. X và Y là hai nguyên tố thuộc hai nhóm A kế tiếp nhau, Y ở nhóm V, ở trạng thái đơn chất X và Y có phản ứng với nhau. Tổng số proton trong hạt nhân nguyên tử của X và Y là 23.

Công thức phân tử của đơn chất X

A. O₃

B. O₂

C. P₄

D. S₈

Câu 17. Khi cho 1,17 gam một kim loại (A) nhóm IA tác dụng hết với nước tạo ra 0,336 lít khí hidro (đktc). (A) là

A. Li

B. Na

C. K

D. Rb

Câu 18. Hòa tan hoàn toàn 3,1 gam hỗn hợp hai kim loại kiềm thuộc hai chu kì liên tiếp vào nước thu được 1,12 lít hidro (đktc). Hai kim loại kiềm đã cho là:

A. Li và Na.

B. Na và K.

C. K và Rb.

D. Rb và Cs.

Câu 19. Hai nguyên tố X và Y thuộc cùng một nhóm và ở hai chu kì liên tiếp trong bảng tuần hoàn. Tổng số hạt proton trong hạt nhân nguyên tử X và Y là 24 ($Z_X < Z_Y$). Khẳng định nào sau đây là **sai**?

A. X thuộc chu kì 2, Y thuộc chu kì 3.

B. X và Y thuộc nhóm VIA.

C. Ở dạng đơn chất X không tác dụng được với Y.

D. Tính phi kim của X mạnh hơn Y.

BÀI TẬP TỰ LUẬN

Câu 1: Viết cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố có: $Z = 8$; $Z = 9$; $Z = 17$; $Z = 19$. Hãy xác định số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố đó, số thứ tự nhóm và chu kì chứa các nguyên tố đó.

Câu 2: Cho 2 nguyên tố X và Y ở 2 ô liên tiếp trong một chu kì của bảng tuần hoàn và có tổng số proton bằng 27. Viết cấu hình electron nguyên tử và xác định vị trí của X và Y trong bảng tuần hoàn.

Câu 3: Xác định A, B, X, Y biết:

- Hai nguyên tố A, B đứng kế tiếp nhau trong một chu kì của bảng tuần hoàn hóa học, tổng số điện tích hạt nhân là 17.

- Hai nguyên tố X, Y ở hai chu kì liên tiếp nhau trong một nhóm A có tổng điện tích hạt nhân là $+5,12 \cdot 10^{-18}$ Culong.

Câu 4: Nguyên tố Y có $Z = 18$. Viết cấu hình electron và xác định vị trí của Y trong bảng tuần hoàn. Có thể có hợp chất của Y trong đó Y ở dạng ion được không?

Câu 5: Hai nguyên tố A, B đứng kế tiếp nhau trong cùng một chu kì của bảng tuần hoàn các nguyên tố và tổng số điện tích hạt nhân là 25.

a) Xác định số hiệu của A, B.

b) Viết cấu hình electron nguyên tử của A, B và cho biết vị trí của A, B trong bảng tuần hoàn.

Câu 6: Hai nguyên tố X và Y ở 2 nhóm A liên tiếp trong bảng tuần hoàn. X thuộc nhóm V. Ở trạng thái đơn chất X và Y không phản ứng với nhau. Tổng số proton của X và Y bằng 23. Xác định hai nguyên tố và viết cấu hình electron nguyên tử của chúng.

Câu 7: A, B là hai nguyên tố ở cùng phân nhóm và thuộc hai chu kì liên tiếp. Tổng số proton trong hai hạt nhân nguyên tử của A và B bằng 32. Viết cấu hình electron của A, B và ion của A và B.

Câu 8: Một nguyên tố ở chu kì 2, nhóm VA trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học. Hỏi:

a) Nguyên tử của nguyên tố đó có bao nhiêu electron ở lớp ngoài cùng?

b) Các electron ngoài cùng nằm ở lớp thứ mấy?.

c) Viết cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố trên.

Câu 9: a) Nguyên tố clo thuộc chu kì 3, nhóm VIIA. Hãy cho biết đặc điểm về cấu hình electron nguyên tử và tính chất hóa học cơ bản của clo.

b) Nguyên tố natri thuộc chu kì 3, nhóm IA. Hãy cho biết đặc điểm về cấu hình electron nguyên tử và tính chất hóa học cơ bản của natri.

Câu 10: A, B là hai nguyên tố ở cùng phân nhóm và thuộc hai chu kì liên tiếp. Tổng số proton trong hai hạt nhân nguyên tử của A và B bằng 32. Viết cấu hình electron của A, B và ion của A, B.

Câu 11: Hai nguyên tố X và Y thuộc cùng một nhóm, ở hai chu kì liên tiếp trong bảng tuần hoàn. Tổng số hạt proton trong hai nguyên tử là 30. Xác định vị trí của X, Y trong bảng tuần hoàn và cho biết tính chất hóa học cơ bản của Y và hợp chất của nó ($Z_Y > Z_X$).

Câu 12: Hai nguyên tố X_1 , X_2 thuộc hai chu kì liên tiếp và hai nhóm liên tiếp trong bảng tuần hoàn. Tổng số hạt proton trong hai nguyên tử là 21. Xác định vị trí của hai nguyên tố X_1 , X_2 .

Câu 13: Hòa tan 0,69g 1 kim loại kiềm vào 49,34ml nước thu được 0,03g khí (đkc)

a) Xác định tên kim loại, viết cấu hình electron.

b) Tính C% của dung dịch thu được.

Câu 14: Cho a gam kim loại M tan hết vào H_2O thu được dung dịch có khối lượng lớn hơn khối lượng H_2O ban đầu là 0,95a gam. Xác định kim loại M.

- Câu 15:** Cho 0,48g một kim loại X tan hoàn toàn trong dung dịch HCl thu được 0,448 lit khí (đkc). Xác định tên X.
- Câu 16:** Đốt cháy hoàn toàn 5,6 gam kim loại (X) có hóa trị III thu được 8 gam oxit. Xác định tên X?
- Câu 17:** Cho 1,80 gam kim loại X thuộc nhóm IIA của bảng tuần hoàn phản ứng với nước ta được 1,10 lít hiđro ở 770 mmHg và 29°C. Gọi tên X, viết cấu hình electron của X và ion của nó. Biết rằng trong hạt nhân nguyên tử X số proton bằng số notron.
- Câu 18:** Cho 8,8 gam một hỗn hợp 2 kim loại nằm ở 2 chu kì liên tiếp nhau và thuộc nhóm IIIA, tác dụng với HCl dư thì thu được 6,72 lít khí H₂. Dựa vào bảng tuần hoàn cho biết tên hai kim loại đó.
- Câu 19:** Hòa tan một oxit của kim loại hóa trị II bằng lượng vừa đủ dung dịch H₂SO₄ loãng 15,8% thì thu được dung dịch muối có nồng độ 18,21%. Xác định tên kim loại. (Mg)
- Câu 20:** Cho 2 gam hỗn hợp hai kim loại ở hai chu kì liên tiếp và thuộc nhóm IIA tác dụng hết với dung dịch H₂SO₄ 10% rồi cô cạn thu được 8,72 gam hỗn hợp muối khan. Tìm 2 kim loại đó và khối lượng dung dịch H₂SO₄ đã dùng.
- Câu 21:** Hòa tan hoàn toàn 3,43g hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại A, B kế tiếp nhau thuộc cùng nhóm kim loại kiềm (A₂CO₃ và B₂CO₃) bằng dung dịch HCl vừa đủ thu được 0,896 lít khí CO₂ (đktc) và dung dịch X.
- a) Định tên 2 kim loại A và B.
b) Tính khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dung dịch X.
- Câu 22:** Cho 31,84 gam hỗn hợp NaX và NaY (X, Y là hai nguyên tố halogen ở hai chu kì liên tiếp) vào dung dịch AgNO₃ dư, thu được 57,34 gam kết tủa. Xác định hai nguyên tố X, Y và tính khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp.
- Câu 23:** Hòa tan 60,9 gam hỗn hợp muối bari của hai halogen vào nước rồi cho tác dụng vừa đủ với dung dịch K₂SO₄. Sau khi phản ứng hoàn toàn thu được 58,25 gam kết tủa và dung dịch muối. Cô cạn dung dịch thu được hỗn hợp hai muối khan.
- a) Tính khối lượng muối khan.
b) Biết rằng hai halogen ở hai chu kì liên tiếp. Xác định hai halogen và tính % khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu.
- Câu 24:** Hòa tan 20,2 gam hỗn hợp hai kim loại nằm ở hai chu kì liên tiếp thuộc nhóm IA trong bảng tuần hoàn tác dụng với nước thu được 6,72 lít khí (đktc) và dung dịch A.
- a) Xác định tên và khối lượng hai kim loại.
b) Tính thể tích dung dịch H₂SO₄ 2M cần dùng để trung hòa dung dịch A.
- Câu 25:** Hỗn hợp A gồm hai kim loại X, Y thuộc hai chu kì liên tiếp ở nhóm IIA. Cho 2,64 gam A tác dụng hết với dung dịch H₂SO₄ loãng thu được 2,016 lít khí (đktc). Xác định X, Y?
- Câu 26:** Để hòa tan hoàn toàn 6,4 gam hỗn hợp gồm kim loại R (chỉ có hóa trị II) và oxit của nó cần vừa đủ 400ml dung dịch HCl 1M. Tìm kim loại R.
- Câu 27:** Hòa tan hoàn toàn 6,645 gam hỗn hợp muối clorua của hai kim loại kiềm thuộc hai chu kì liên tiếp nhau vào H₂O được dung dịch X. Cho toàn bộ dung dịch X tác dụng hoàn toàn với dung dịch AgNO₃ (dư), thu được 18,655 gam kết tủa. Tìm tên 2 kim loại kiềm.
- Câu 28:** Cho 1,9 gam hỗn hợp muối cacbonat và hidrocacbonat của kim loại kiềm M tác dụng hết với dung dịch HCl (dư), sinh ra 0,448 lít khí (ở đktc). Xác định kim loại M.
- Câu 29:** Để khử hoàn toàn 8 gam oxit của một kim loại thành kim loại cần dùng 3,36 lít H₂. Hòa tan hết lượng kim loại thu được vào dung dịch HCl loãng thấy thoát ra 2,24 lít khí H₂. Xác định công thức của oxit. Biết các khí đo ở đktc.
- Câu 30:** M là kim loại thuộc nhóm IIA. Hòa tan hết 10,8 gam hỗn hợp gồm kim loại M và muối cacbonat của nó trong dung dịch HCl, thu được 4,48 lít hỗn hợp khí A (đktc). Tỉ khối của A so với khí hiđro là 11,5.

1. Tìm kim loại M
2. Tính % thể tích các khí trong A.

BÀI TẬP TỰ LUẬN

Câu 1: Viết cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố có: $Z = 8$; $Z = 9$; $Z = 17$; $Z = 19$. Hãy xác định số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố đó, số thứ tự nhóm và chu kì chứa các nguyên tố đó.

Bài giải

Z	8	9	17	19
Cấu hình e	$1s^2 2s^2 2p^4$	$1s^2 2s^2 2p^5$	$1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^5$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 4s^1$
E lớp ngoài cùng	6	7	7	1
Số thứ tự nhóm	VIA	VIIA	VIIA	IA
Chu kì	2	2	3	4

Câu 2: Cho 2 nguyên tố X và Y ở 2 ô liên tiếp trong một chu kì của bảng tuần hoàn và có tổng số proton bằng 27. Viết cấu hình electron nguyên tử và xác định vị trí của X và Y trong bảng tuần hoàn.

Bài giải

$$\text{Giả sử } Z_X > Z_Y. \text{ Ta có: } \begin{cases} Z_X + Z_Y = 27 \\ Z_X - Z_Y = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_X = 14 \\ Z_Y = 13 \end{cases}$$

(do trung bình $Z_X, Z_Y = 13,5 \Rightarrow X, Y$ thuộc chu kì nhỏ)

${}_{14}\text{X}: 1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^2$: ô 14, chu kì 3, nhóm IVA.

${}_{13}\text{Y}: 1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^1$: ô 13, chu kì 3, nhóm IIIA.

Câu 3: Xác định A, B, X, Y biết:

a- Hai nguyên tố A, B đứng kế tiếp nhau trong một chu kì của bảng tuần hoàn hóa học, tổng số điện tích hạt nhân là 17.

b- Hai nguyên tố X, Y ở hai chu kì liên tiếp nhau trong một nhóm A có tổng điện tích hạt nhân là $+5,12 \cdot 10^{-18}$ Culong.

Bài giải

$$\text{a- Giả sử } Z_A > Z_B. \text{ Ta có: } \begin{cases} Z_A + Z_B = 17 \\ Z_A - Z_B = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_A = 9 \text{ (Flo)} \\ Z_B = 8 \text{ (oxi)} \end{cases}$$

(do trung bình $Z_A, Z_B = 8,5 \Rightarrow A, B$ thuộc chu kì nhỏ)

$$\text{b- Giả sử } Z_X > Z_Y. \text{ Ta có: } \begin{cases} Z_X + Z_Y = \frac{5,12 \cdot 10^{-18}}{1,602 \cdot 10^{-19}} = 32 \\ Z_X - Z_Y = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_X = 20 \text{ (Ca)} \\ Z_Y = 12 \text{ (Mg)} \end{cases}$$

(do trung bình $Z_X, Z_Y = 16 \Rightarrow X, Y$ thuộc chu kì nhỏ)

Câu 4: Hai nguyên tố A, B đứng kế tiếp nhau trong cùng một chu kì của bảng tuần hoàn các nguyên tố và tổng số điện tích hạt nhân là 25.

a) Xác định số hiệu của A, B.

b) Viết cấu hình electron nguyên tử của A, B và cho biết vị trí của A, B trong bảng tuần hoàn.

Bài giải

$$\text{a) Giả sử } Z_A > Z_B. \text{ Ta có: } \begin{cases} Z_A + Z_B = 25 \\ Z_A - Z_B = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_A = 13 \\ Z_B = 12 \end{cases}$$

(do trung bình $Z_A, Z_B = 12,5 \Rightarrow A, B$ thuộc chu kì nhỏ)

b) ${}_{13}\text{A}: 1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^1$: ô 13, chu kì 3, nhóm IIIA.

${}_{12}\text{B}: 1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^2$: ô 12, chu kì 2, nhóm IIA.

Câu 5: Hai nguyên tố X và Y ở 2 nhóm A liên tiếp trong bảng tuần hoàn. X thuộc nhóm V. Ở trạng thái đơn chất X và Y không phản ứng với nhau. Tổng số proton của X và Y bằng 23. Xác định hai nguyên tố và viết cấu hình electron nguyên tử của chúng.

Bài giải

$$\begin{cases} Z_X + Z_Y = 23 \\ X: [\text{KH}]ns^2 np^3 \end{cases} \Rightarrow Z_X < 23 \Rightarrow Z_{\text{KH}} + 5 < 23 \Rightarrow Z_{\text{KH}} < 18 \Rightarrow \begin{cases} X: [\text{Ne}]3s^2 3p^3 (\text{P}) \Rightarrow Z_Y = 8 (\text{O}) \\ X: [\text{He}]2s^2 2p^3 (\text{N}) \Rightarrow Z_Y = 16 (\text{S}) \end{cases}$$

Ở trạng thái đơn chất, X và Y không phản ứng với nhau nên suy ra:
X: $[\text{He}]2s^2 2p^3$
Y: $[\text{Ne}]3s^2 3p^4$

Câu 6: Một nguyên tố ở chu kì 2, nhóm VA trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học. Hỏi:

- Nguyên tử của nguyên tố đó có bao nhiêu electron ở lớp ngoài cùng?
- Các electron ngoài cùng nằm ở lớp thứ mấy?
- Viết cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố trên.

Bài giải

Cấu hình e: $1s^2 2s^2 2p^3$. Electron lớp ngoài cùng nằm ở lớp thứ 2.

Câu 7: a) Nguyên tố clo thuộc chu kì 3, nhóm VIIA. Hãy cho biết đặc điểm về cấu hình electron nguyên tử và tính chất hóa học cơ bản của clo.

b) Nguyên tố natri thuộc chu kì 3, nhóm IA. Hãy cho biết đặc điểm về cấu hình electron nguyên tử và tính chất hóa học cơ bản của natri.

Bài giải

a) Cấu hình electron của clo: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$. Có 7e lớp ngoài cùng \Rightarrow Tính chất hóa học cơ bản của clo:

- Là phi kim điển hình.
- Hóa trị cao nhất với oxi là 7, công thức oxit cao nhất Cl_2O_7 .
- Hóa trị với hidro là 1, công thức hợp chất khí với hidro: HCl.
- Oxit Cl_2O_7 là oxit axit, axit HClO_4 là axit mạnh.

b) Cấu hình electron của natri: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$. Có 1e lớp ngoài cùng \Rightarrow Tính chất hóa học cơ bản của natri:

- Là kim loại điển hình.

- Hóa trị cao nhất với oxi là 1, công thức oxit cao nhất Na_2O .
- Oxit cao nhất Na_2O và hidroxit tương ứng NaOH có tính bazơ mạnh.

Câu 8: Hai nguyên tố X và Y thuộc cùng một nhóm, ở hai chu kỳ liên tiếp trong bảng tuần hoàn. Tổng số hạt proton trong hai nguyên tử là 30. Xác định vị trí của X, Y trong bảng tuần hoàn và cho biết tính chất hóa học cơ bản của Y và hợp chất của nó ($Z_Y > Z_X$).

Bài giải

$$\text{Ta có: } \begin{cases} Z_X + Z_Y = 30 \\ Z_Y - Z_X = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_X = 19 \\ Z_Y = 11 \end{cases}$$

(do trung bình $Z_X, Z_Y = 15 \Rightarrow X, Y$ thuộc chu kỳ nhỏ)

${}_{19}\text{Y}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$: Ô 19, chu kỳ 4, nhóm IA.

${}_{11}\text{X}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$: Ô 11, chu kỳ 3, nhóm IA.

Tính chất hóa học cơ bản của Y:

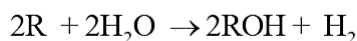
- Y là kim loại điển hình.
- Hóa trị cao nhất với oxi là 1.
- Oxit cao nhất và hidroxit tương ứng có tính bazơ mạnh.

Câu 9: Hòa tan 0,69g 1 kim loại kiềm vào 49,34ml nước thu được 0,03g khí (đkc)

a) Xác định tên kim loại, viết cấu hình electron.

b) Tính C% của dung dịch thu được.

Bài giải



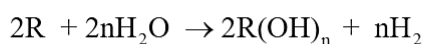
$$0,03 \qquad \qquad \qquad 0,015$$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{0,03}{2} = 0,015 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{R}} = 0,03 \text{ (mol)} \Rightarrow M_{\text{R}} = \frac{0,69}{0,03} = 23 \text{ (Na)}$$

$$m_{\text{dd sau}} = 49,34 + 0,69 - 0,03 = 50 \text{ (g)} \Rightarrow C\%(\text{NaOH}) = \frac{0,03 \cdot 40}{50} \cdot 100 = 2,4\%$$

Câu 10: Cho a gam kim loại M tan hết vào H_2O thu được dung dịch có khối lượng lớn hơn khối lượng H_2O ban đầu là 0,95a gam. Xác định kim loại M.

Bài giải



$$\frac{5}{n} \qquad \leftarrow \qquad \qquad 2,5$$

Chọn a = 100(g). Bảo toàn khối lượng:

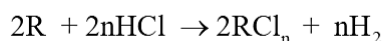
$$a + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{dd sau}} + m_{\text{H}_2} \Rightarrow m_{\text{H}_2} = a - (m_{\text{dd sau}} - m_{\text{H}_2\text{O}}) = a - 0,95a = 0,05a = 5 \text{ (gam)}$$

$$n_{H_2} = \frac{5}{2} = 2,5 \text{ (mol)} \Rightarrow n_R = \frac{5}{n} \text{ (mol)} \Rightarrow M_R = \frac{100n}{5} = 20n$$

$$\begin{cases} n = 1 \Rightarrow M = 20 \text{ (l)} \\ n = 2 \Rightarrow M = 40 \text{ (Ca)} \\ n = 3 \Rightarrow M = 60 \text{ (l)} \end{cases}$$

Câu 11: Cho 0,48g một kim loại X tan hoàn toàn trong dung dịch HCl thu được 0,448 lit khí (đkc). Xác định tên X.

Bài giải



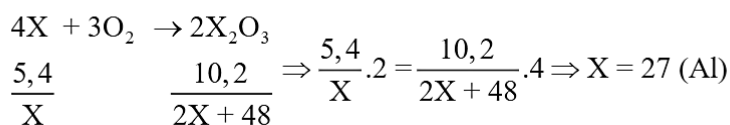
$$\frac{0,04}{n} \quad \leftarrow \quad 0,02$$

$$n_{H_2} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ (mol)} \Rightarrow n_R = \frac{0,04}{n} \text{ (mol)} \Rightarrow M_R = \frac{0,48n}{0,04} = 12n$$

$$\begin{cases} n = 1 \Rightarrow M = 12 \text{ (l)} \\ n = 2 \Rightarrow M = 24 \text{ (Mg)} \\ n = 3 \Rightarrow M = 36 \text{ (l)} \end{cases}$$

Câu 12: Đốt cháy hoàn toàn 5,4 gam kim loại (X) có hóa trị III thu được 10,2 gam oxit. Xác định tên X?

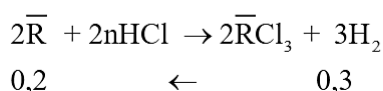
Bài giải



Câu 13: Cho 8,8 gam một hỗn hợp 2 kim loại nằm ở 2 chu kì liên tiếp nhau và thuộc nhóm IIIA, tác dụng với HCl dư thì thu được 6,72 lít khí H₂. Xác định tên 2 kim loại.

Bài giải

Gọi \bar{R} là công thức trung bình của 2 kim loại

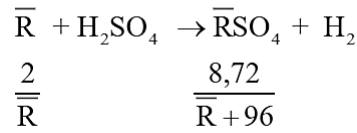


$$n_{H_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\bar{R}} = 0,2 \text{ (mol)} \Rightarrow M_{\bar{R}} = \frac{8,8}{0,2} = 44 \Rightarrow \begin{cases} Al \\ Ga \end{cases}$$

Câu 14: Cho 2 gam hỗn hợp hai kim loại ở hai chu kì liên tiếp và thuộc nhóm IIA tác dụng hết với dung dịch H₂SO₄ 10% rồi cô cạn thu được 8,72 gam hỗn hợp muối khan. Tìm 2 kim loại đó và khối lượng dung dịch H₂SO₄ đã dùng.

Bài giải

Gọi \bar{R} là công thức trung bình của 2 kim loại



$$\frac{2}{\bar{R}} = \frac{8,72}{\bar{R} + 96} \Rightarrow \bar{R} = 28,57 \Rightarrow \begin{cases} \text{Mg} \\ \text{Ca} \end{cases}$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{2}{200} = 0,07(\text{mol}) \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,08.98 = 6,86(\text{g}) \Rightarrow m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4} = \frac{6,86.100}{10} = 68,6(\text{g})$$

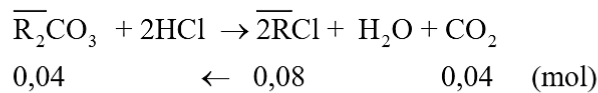
Câu 15: Hòa tan hoàn toàn 3,43g hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại A, B kế tiếp nhau thuộc cùng nhóm kim loại kiềm (A_2CO_3 và B_2CO_3) bằng dung dịch HCl vừa đủ thu được 0,896 lít khí CO_2 (đktc) và dung dịch X.

a) Định tên 2 kim loại A và B.

b) Tính khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dung dịch X.

Bài giải

Gọi $\bar{\text{R}}_2\text{CO}_3$ là công thức trung bình của 2 muối



$$2\bar{\text{R}} + 60 = \frac{3,43}{0,04} \Rightarrow \bar{\text{R}} = 12,875 \Rightarrow \begin{cases} \text{Li} \\ \text{Na} \end{cases}$$

$$m = 0,08.(12,875 + 35,5) = 3,87(\text{g})$$

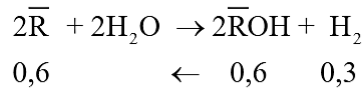
Câu 16: Hòa tan 20,2 gam hỗn hợp hai kim loại nằm ở hai chu kì liên tiếp thuộc nhóm IA trong bảng tuần hoàn tác dụng với nước thu được 6,72 lít khí (đktc) và dung dịch A.

a) Xác định tên và khối lượng hai kim loại.

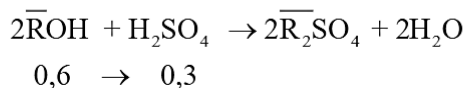
b) Tính thể tích dung dịch H_2SO_4 2M cần dùng để trung hòa dung dịch A.

Bài giải

Gọi $\bar{\text{R}}$ là công thức trung bình của 2 kim loại



$$n_{\text{H}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3(\text{mol}) \Rightarrow n_{\bar{\text{R}}} = 0,6(\text{mol}) \Rightarrow M_{\bar{\text{R}}} = \frac{20,2}{0,6} = 33,67 \Rightarrow \begin{cases} \text{K} \\ \text{Na} \end{cases}$$



$$V_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{0,3}{2} = 0,15(\text{l})$$