

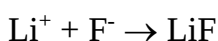
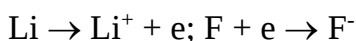
CHƯƠNG 3: LIÊN KẾT HÓA HỌC**A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT****1. Sự hình thành liên kết ion**

- Bản chất của liên kết ion là sự cho – nhận các electron.
- Trong các phản ứng hóa học, nguyên tử kim loại (mà lớp ngoài cùng chứa 1, 2, 3 electron) có khuynh hướng nhường electron để đạt cấu hình electron bền của khí hiếm để trở thành cation theo phương trình tổng quát sau: $M \rightarrow M^{n+} + ne$ (M: kim loại, $n = 1, 2, 3$).
- Trong các phản ứng hóa học, nguyên tử phi kim (mà lớp ngoài cùng chứa 5, 6, 7 electron) có khuynh hướng nhận electron để đạt cấu hình electron bền của khí hiếm để trở thành anion theo phương trình tổng quát sau: $X + ne \rightarrow X^{n-}$ (X: phi kim, $n = 1, 2, 3$).

- Liên kết hoá học hình thành do lực hút tĩnh điện giữa cation M^{n+} và anion X^{m-} gọi là liên kết ion, tạo thành hợp chất ion.

Thí dụ:

- Liên kết trong phân tử LiF



2 x 1e



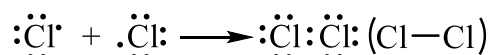
Phản ứng hóa học trên có thể được biểu diễn bằng phương trình: $2Li + F_2 \rightarrow 2Li^+F^-$

- Dấu hiệu cho thấy phân tử có liên kết ion: Phân tử hợp chất được hình thành từ kim loại điển hình – kim loại nhóm IA, IIA, và phi kim điển hình – phi kim nhóm VIIA và oxi (Thí dụ: NaCl, $MgCl_2$, BaF_2 ...) và phân tử hợp chất muối chứa cation hoặc anion đa nguyên tử (Thí dụ: NH_4Cl , $MgSO_4$, $AgNO_3$...).

2. Sự hình thành liên kết cộng hóa trị

- Bản chất là liên kết được hình thành giữa 2 nguyên tử bằng một hay nhiều cặp electron dùng chung.
- Các nguyên tử có xu hướng liên kết với nhau để đạt cấu hình electron bền vững của khí hiếm.

Thí dụ: Nguyên tử H có 1 electron lớp ngoài cùng (cấu hình electron: $1s^1$), nguyên tử Cl có 7 electron lớp ngoài cùng (cấu hình electron: $1s^2 2s^2 2p^5$). Mỗi nguyên tử góp 1 electron tạo thành một cặp electron chung trong phân tử H_2 , Cl_2 hoặc HCl (liên kết đơn H–H, Cl–Cl, H–Cl).



Do độ âm điện của clo lớn hơn hiđro nên cặp electron liên kết trong phân tử H–Cl bị lệch về phía clo. Đây là liên kết cộng hóa trị phân cực.

- Liên kết cộng hóa trị phân cực (liên kết cộng hóa trị có cực): liên kết cộng hóa trị trong đó cặp electron chung bị lệch về phía một nguyên tử.
- Liên kết cộng hóa trị không phân cực: liên kết cộng hóa trị trong đó cặp electron chung nằm giữa.

- Dấu hiệu cho thấy phân tử có liên kết cộng hóa trị: Phân tử đơn chất được hình thành từ phi kim (Thí dụ: O_2 , F_2 , H_2 , N_2 ...) và phân tử hợp chất được hình thành từ các phi kim (Thí dụ: F_2O , HF , H_2O , NH_3 , CO_2 ...).

3. Hiệu độ âm điện và liên kết hóa học

Người ta phân loại một cách tương đối loại liên kết hóa học theo quy ước kinh nghiệm dựa vào thang độ âm điện của Pau-ling như sau:

Hiệu độ âm điện ($\Delta\chi$)	Loại liên kết
$0,0 \leq \Delta\chi < 0,4$	Liên kết cộng hoá trị không phân cực
$0,4 \leq \Delta\chi < 1,7$	Liên kết cộng hoá trị phân cực
$\Delta\chi \geq 1,7$	Liên kết ion

4. Hóa trị và số oxi hóa

4.1. Hóa trị

- Hóa trị là biểu thị khả năng nguyên tử nguyên tố này liên kết với một số nhất định nguyên tử nguyên tố khác.

+ Trong các hợp chất ion, hóa trị (còn gọi là điện hóa trị) của một nguyên tố bằng điện tích của ion đó. Ví dụ: $CaCl_2$ là hợp chất ion, hóa trị của Ca là $2+$, Cl là $1-$.

+ Trong hợp chất cộng hóa trị, hóa trị (cộng hóa trị) của một nguyên tố được xác định bằng số liên kết của nguyên tử nguyên tố đó trong phân tử. Ví dụ: CO_2 là hợp chất cộng hóa trị, hóa trị của C là 4, O là 2.

4.2. Số oxi hóa

- Số oxi hóa là điện tích của nguyên tử (điện tích hình thức) trong phân tử nếu giả định rằng các cặp electron chung coi như chuyển hẳn về phía nguyên tử có độ âm điện lớn hơn.

- Số oxi hoá được viết bằng chữ thường, dấu đặt phía trước và được đặt ở trên kí hiệu nguyên tố.

- Số oxi hóa của các nguyên tố là một số đại số được gán cho nguyên tử của nguyên tố đó theo các quy tắc:

Quy tắc 1: Trong các đơn chất, số oxi hoá của nguyên tố bằng không.

Quy tắc 2: Trong một phân tử, tổng số oxi hoá của các nguyên tố nhân với số nguyên tử của từng nguyên tố bằng không.

Quy tắc 3: Trong ion đơn nguyên tử số oxi hoá của nguyên tố bằng điện tích của ion đó. Trong ion đa nguyên tử, tổng số oxi hoá của các nguyên tố nhân với số nguyên tử của từng nguyên tố bằng không.

Quy tắc 4: Trong hầu hết các hợp chất, số oxi hoá của hiđrô bằng $+1$, trừ một số trường hợp như hiđrua của kim loại (NaH , CaH_2 ,...). Số oxi hóa của oxi bằng -2 , trừ trường hợp OF_2 , peoxit (chẳng hạn H_2O_2 ...).

• BÀI TẬP

A. TRẮC NGHIỆM

Câu 1 Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Ion là phân tử mang điện.

B. Ion âm gọi là cation, ion dương gọi là anion.

C. Ion có thể chia thành ion đơn nguyên tử và ion đa nguyên tử.

D. Ion được hình thành khi nguyên tử nhường hay nhận electron.

Câu 2 Cho các ion: Na^+ , Al^{3+} , SO_4^{2-} , NH_4^+ , NO_3^- , Cl^- , Ca^{2+} . Số cation là

A. 2.

B. 3.

C. 4.

D. 5.

Câu 3 (Đề thi ĐH Khối B – 2014) Ion X^{2+} có cấu hình electron ở trạng thái cơ bản là $1s^2 2s^2 2p^6$. Nguyên tố X là

A. O (Z=8).

B. Mg (Z=12).

C. Na (Z=11).

D. Ne (Z=10).

Câu 4 (Đề thi ĐH Khối A – 2011) Cấu hình electron của ion Cu^{2+} và Cr^{3+} lần lượt là:

A. $[\text{Ar}]3d^7 4s^2$ và $[\text{Ar}]3d^1 4s^2$.

B. $[\text{Ar}]3d^9$ và $[\text{Ar}]3d^3$.

C. $[\text{Ar}]3d^9$ và $[\text{Ar}]3d^1 4s^2$.

D. $[\text{Ar}]3d^7 4s^2$ và $[\text{Ar}]3d^3$.

Câu 5 Cation R^+ có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. Vị trí của nguyên tố R trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học là:

A. chu kì 3, nhóm VIIIA.

B. chu kì 4, nhóm IIA.

C. chu kì 3, nhóm VIIA.

D. chu kì 4, nhóm IA.

Câu 6 (Đề thi ĐH Khối A – 2009) Cấu hình electron của ion X^{2+} là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$. Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học, nguyên tố X thuộc

A. chu kì 4, nhóm VIIIA.

B. chu kì 4, nhóm IIA.

C. chu kì 3, nhóm VIB.

D. chu kì 4, nhóm VIIIB.

Câu 7 (Đề thi ĐH Khối B – 2010) Một ion M^{3+} có tổng số hạt proton, nơtron, electron là 79, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 19. Cấu hình electron của nguyên tử M là

A. $[\text{Ar}]3d^5 4s^1$.

B. $[\text{Ar}]3d^6 4s^2$.

C. $[\text{Ar}]3d^6 4s^1$.

D. $[\text{Ar}]3d^3 4s^2$.

Câu 8 (Đề thi ĐH Khối A – 2012) Nguyên tử R tạo được cation R^+ . Cấu hình electron ở phân lớp ngoài cùng của ion R^+ (ở trạng thái cơ bản) là $2p^6$. Tổng số hạt mang điện trong nguyên tử R là

A. 10.

B. 11.

C. 22.

D. 23.

Câu 9 Các ion đều có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^6$ là:

A. Na^+ , Cl^- , Ag.

B. K^+ , Cl^- , Ag.

C. Li^+ , F^- , Ne.

D. Na^+ , F^- , Ne.

Câu 10 Anion X^{3-} có tổng số hạt là 111, số electron bằng 48% số khối. Nhận xét nào dưới đây về X là đúng?

A. Số khối của X là 75.

B. Số electron của X là 36.

C. Số hạt mang điện của X là 72.

D. Số hạt mang điện của X là 42.

Câu 11 Trong các phản ứng hoá học, nguyên tử kim loại có khuynh hướng

A. nhận electron.

B. nhận hay nhường electron phụ thuộc vào từng phản ứng cụ thể.

C. nhường electron.

D. Nhận hay nhường electron phụ thuộc vào từng kim loại cụ thể.

Câu 12 Nguyên tử nào sau đây chất nào dễ nhận electron nhất?

A. Khí hiếm.

B. Phi kim.

C. Đơn chất.

D. Kim loại.

Câu 13 Các nguyên tố thuộc chu kỳ 3 và có thể tạo thành anion đơn nguyên tử là:

A. P, S, Cl.

B. Mg, P, S.

C. C, S, Cl.

D. Al, Si, Cl.

Câu 14 Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Liên kết ion là liên kết được hình thành do sự góp chung electron.

B. Liên kết ion thường được tạo thành giữa một kim loại điển hình và một phi kim điển hình.

C. Liên kết ion là liên kết giữa 2 nguyên tử có hiệu độ âm điện $\geq 1,7$.

D. Liên kết ion được hình thành bởi lực hút tĩnh điện giữa các ion mang điện tích trái dấu.

Câu 15 Liên kết trong phân tử LiF là liên kết

A. cho – nhận.

C. cộng hóa trị không phân cực.

B. ion.

D. cộng hóa trị phân cực.

Câu 16 Cho các hợp chất: H_2O , NH_3 , PH_3 , KBr , CCl_4 , CsF , HF . Số hợp chất có liên kết ion là

A. 2.

B. 3.

C. 4.

D. 5.

Câu 17 (Đề thi ĐH Khối A – 2008) Hợp chất trong phân tử có liên kết ion là

A. NH_4Cl .

B. NH_3 .

C. HCl .

D. H_2O .

Câu 18 Các hợp chất chỉ có liên kết ion là:

A. NaCl , CaO , MgCl_2 .

B. KCl , Na_2S , Na_2SO_4 .

C. NaBr , K_2O , KNO_3 .

D. MgCl_2 , H_2S , CuO .

Câu 19 Cho các chất: Na_2O , H_2O , NH_3 , MgCl_2 , CO_2 , KOH , NH_4NO_3 và AlBr_3 . Số chất có liên kết ion là

A. 6.

B. 5.

C. 3.

D. 4.

Câu 20 Số proton trong nguyên tử X, Y lần lượt là 19 và 9. Hợp chất X và Y có loại liên kết nào?

A. Cộng hóa trị không cực.

B. Ion.

C. Cộng hóa trị có cực.

D. Lực tương tác giữa các phân tử.

Câu 21 Cho nguyên tố Z ($Z=20$) và T ($Z=17$). Công thức hóa học của hợp chất hình thành từ hai nguyên tử này là

A. Z_2T .

B. ZT .

C. ZT_2 .

D. Z_2T_2 .

Câu 22 Số electron hóa trị của nguyên tử X, Y lần lượt là 3 và 6. Công thức hóa học của hợp chất ion đơn giản nhất tạo bởi X và Y là

A. XY_2 .

B. X_2Y_3 .

C. X_2Y_2 .

D. X_3Y_2 .

Câu 23 Liên kết được tạo nên giữa hai nguyên tử bằng một hay nhiều cặp electron chung là

A. liên kết ion.

C. liên kết cộng hoá trị.

B. liên kết kim loại.

D. liên kết hiđro.

Câu 24 Hợp chất có liên kết được hình thành bằng cặp electron chung là

A. NH_3 .

B. Na_2O .

C. CaO .

D. MgCl_2 .

Câu 25 Liên kết cộng hóa trị là liên kết được hình thành giữa

A. các kim loại với nhau.

B. kim loại và phi kim.

C. 2 nguyên tử bằng một hay nhiều cặp electron dùng chung.

D. các phân tử với nhau.

Câu 26 Anion X^{2-} có cấu hình electron ở phân lớp ngoài cùng (ở trạng thái cơ bản) là $3p^6$. Hợp chất giữa X với hiđro có liên kết

A. cộng hóa trị phân cực.

B. cộng hóa trị không phân cực.

C. cho – nhận.

D. ion.

Câu 27 Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Trong liên kết cộng hóa trị, cặp electron lệch về phía nguyên tử có độ âm điện nhỏ hơn.

B. Liên kết cộng hóa trị có cực được tạo thành giữa 2 nguyên tử có hiệu độ âm điện từ 0,4 đến nhỏ hơn 1,7.

C. Liên kết cộng hóa trị không cực được tạo nên từ các nguyên tử khác hẳn nhau về tính chất hóa học.

D. Hiệu độ âm điện giữa hai nguyên tử lớn thì phân tử phân cực yếu.

Câu 28 M là hợp chất được tạo thành từ 2 nguyên tử ${}_{11}\text{X}$ và ${}_{9}\text{R}$. Phân tử M có liên kết

A. ion.

C. ion và cộng hóa trị.

B. cộng hóa trị.

D. không xác định.

Câu 29 Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Liên kết cộng hoá trị được tạo thành giữa những nguyên tố có tính chất gần giống nhau.

B. Liên kết cộng hoá trị được tạo thành giữa những nguyên tử phi kim.

C. Liên kết ion được tạo thành giữa hai nguyên tố có tính chất hoá học trái ngược nhau.

D. Liên kết cộng hoá trị được tạo thành giữa nguyên tố kim loại điển hình và phi kim điển hình.

Câu 30 (Đề thi ĐH Khối A – 2014) Liên kết hóa học giữa các nguyên tử trong phân tử NH_3 là liên kết

A. ion.

B. cho nhận.

C. cộng hóa trị không phân cực.

D. cộng hóa trị phân cực.

Câu 31 Phân tử nào sau đây chỉ có liên kết đơn?

A. N_2 .

B. O_2 .

C. F_2 .

D. CO_2 .

Câu 32 Phân tử có liên kết ba là

A. NH_3 .

B. N_2 .

C. SO_3 .

D. O_3 .

Câu 33 (Đề thi ĐH Khối A – 2012) Liên kết hóa học giữa các nguyên tử trong phân tử HCl thuộc loại liên kết

A. cộng hoá trị không phân cực.

B. ion.

C. cộng hoá trị phân cực.

D. hiđro.

Câu 34 Hợp chất có liên kết cộng hóa trị là

A. SiH_4 .

B. NaF .

C. KBr .

D. LiCl .

Câu 35 Các chất mà phân tử chỉ có liên kết cộng hóa trị là:

A. H_2O , SiO_2 , CH_3COOH .

B. NaCl , CuSO_4 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

C. BaCl_2 , CaCl_2 , LiF .

D. N_2 , HNO_3 , NaNO_3 .

Câu 36 Hợp chất có liên kết cộng hóa trị là

A. CCl_4 .

B. KBr .

C. LiCl .

D. CaF_2 .

Câu 37 Nếu cặp electron chung giữa 2 nguyên tử lệch hẳn về một nguyên tử, ta sẽ có liên kết

A. cộng hoá trị có cực .

B. cộng hoá trị không có cực.

C. ion.

D. cho – nhận.

Câu 38 Phân tử H_2O có liên kết

A. cộng hoá trị không phân cực.

B. ion.

C. cộng hoá trị phân cực.

D. hiđro.

Câu 39 Các chất có liên kết cộng hóa trị phân cực là:

A. CaCl_2 , NaCl , Al_2O_3 .

B. NH_3 , H_2S , H_2O .

C. Cl_2 , H_2 , N_2 .

D. O_2 , H_2O , CH_4 .

Câu 40 Cho các chất: HBr , O_3 , MgO , H_2S , O_2 , CO_2 , NH_3 , Cl_2 , CaCl_2 . Số hợp chất có liên kết cộng hóa trị phân cực là

A. 6.

B. 5.

C. 3.

D. 4.

Câu 41 Liên kết nào sau đây phân cực lớn nhất?

A. F-O .

B. F-S .

C. F-Cl .

D. F-F .

Câu 42 Dãy chất được xếp theo chiều tăng dần độ phân cực của liên kết trong phân tử là:

A. HCl , Cl_2 , NaCl .

B. NaCl , Cl_2 , HCl .

C. Cl_2 , HCl , NaCl .D. HCl , NaCl , Cl_2 .**Câu 43** Các phân tử đều có liên kết cộng hoá trị **không** phân cực là:A. N_2 , CO_2 , Cl_2 , H_2 .B. N_2 , Cl_2 , H_2 , HCl .C. N_2 , HI , Cl_2 , CH_4 .D. Cl_2 , O_2 , N_2 , F_2 .**Câu 44** Cho dãy chất: N_2 , H_2 , NH_3 , NaCl , HCl , H_2O . Số chất mà phân tử chỉ chứa liên kết cộng hoá trị không cực là

A. 2.

B. 4.

C. 5.

D. 3.

Câu 45 Hợp chất nào sau đây có liên kết H – X phân cực nhất?A. NH_3 .B. H_2S .C. HF .D. H_2O .**Câu 46** Liên kết trong phân tử nào sau đây kém phân cực nhất?A. HBr .B. HF .C. HCl .D. HI .**Câu 47 (Đề thi ĐH Khối B – 2010)** Các chất mà phân tử **không** phân cực là:A. HBr , CO_2 , CH_4 .B. Cl_2 , CO_2 , C_2H_2 .C. NH_3 , Br_2 , C_2H_4 .D. HCl , C_2H_2 , Br_2 .**Câu 48** Dãy chất có mức độ phân cực của liên kết hóa học trong các phân tử được sắp xếp theo thứ tự giảm dần từ trái sang phải là:A. HBr , HI , HCl .B. HI , HBr , HCl .C. HCl , HBr , HI .D. HI , HCl , HBr .**Câu 49** Cho biết tính phi kim của một nguyên tố giảm dần: O, Cl, N, S, H. Phân tử nào sau đây có sự phân cực trong liên kết lớn nhất?A. Cl_2O .B. NCl_3 .C. H_2S .D. H_2O .**Câu 50** Để đánh giá loại liên kết trong phân tử hợp chất, người ta có thể dựa vào hiệu độ âm điện.

Khi hiệu độ âm điện của hai nguyên tử tham gia liên kết lớn hơn 1,7 thì đó là hợp chất

A. ion.

B. cộng hoá trị không cực.

C. cộng hoá trị có cực.

D. kim loại.

Câu 51 (Đề thi ĐH Khối B – 2013) Cho giá trị độ âm điện của các nguyên tố: F (3,98); O (3,44); C (2,55); H (2,20); Na (0,93). Hợp chất nào sau đây là hợp chất ion?A. NaF .B. CH_4 .C. H_2O .D. CO_2 .**Câu 52** Cho giá trị độ âm điện của các nguyên tố: Cs (0,79); Ba (0,89); Cl (3,16); H (2,2); S (2,58);

N (3,04); O (3,44); F (3,98). Dãy chất có sự phân cực của liên kết tăng dần từ trái sang phải là:

A. H_2S , NH_3 , H_2O , CsCl , BaF_2 .B. NH_3 , H_2S , H_2O , BaF_2 , CsCl .C. NH_3 , H_2S , H_2O , CsCl , BaF_2 .D. NH_3 , H_2O , H_2S , CsCl , BaF_2 .**Câu 53** Khi so sánh NH_3 với NH_4^+ , phát biểu **không** đúng là:A. Phân tử NH_3 và ion NH_4^+ đều chứa liên kết cộng hóa trị.B. Trong NH_3 và NH_4^+ , nitơ đều có số oxi hóa -3.C. Phân tử NH_3 có số tổng số electron bằng ion NH_4^+ .D. Trong NH_3 và NH_4^+ , nitơ đều có cộng hóa trị 3.**Câu 54** Cho các phân tử: CaO , MgO , BCl_3 , AlCl_3 , kèm giá trị độ âm điện của các nguyên tố: Ca (1,0); Mg (1,31); O (3,44); Al (1,6); Cl (3,16); B (2,04). Phân tử có độ phân cực của liên kết cao nhất làA. CaO .B. BCl_3 .C. AlCl_3 .D. MgO .**Câu 55** Các chất có cùng bản chất liên kết hóa học là:A. CO_2 , H_2S , Cl_2 , N_2 .B. CO_2 , H_2O , NaOH , NaCl .C. CO_2 , H_2S , Na_2O , SO_2 .D. CO_2 , HCl , KCl , HNO_3 .**Câu 56** Trong hợp chất $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, điện hóa trị của Al là

A. 3+.

B. 3-.

C. 2+.

D. 2-.

Câu 57 Điện hóa trị của Mg, Cl trong $MgCl_2$ lần lượt là:

A. 2- và 2+.

B. 2- và 1+.

C. 2+ và 1-.

D. 1+ và 2-.

Câu 58 Cộng hóa trị của nguyên tố bằng số

A. electron góp chung của mỗi nguyên tử.

B. electron do nguyên tử cho nguyên tử nguyên tố khác.

C. cặp electron dùng chung giữa hai nguyên tử.

D. electron mà mỗi nguyên tử cho hoặc nhận.

Câu 59 Cộng hóa trị của cacbon và oxi trong phân tử CO_2 lần lượt là:

A. 4 và 2.

B. 2 và 4.

C. 1 và 2.

D. 2 và 1.

Câu 60 Cộng hoá trị của C, N trong CH_4 , NH_3 lần lượt là:

A. 2 và 4.

B. 4 và 3.

C. 3 và 3.

D. 1 và 4.

Câu 61 Cộng hóa trị của Cl và O trong Cl_2O_7 lần lượt là:

A. 7 và 2.

B. 2 và 7.

C. 4 và 1.

D. 1 và 2.

Câu 62 Cộng hóa trị của nitơ trong các hợp chất N_2 , NH_3 , N_2H_4 lần lượt là:

A. 3, 0, 2.

B. 3, 2, 0.

C. 0, 3, 2.

D. 2, 3, 0.



B. TỰ LUẬN

1. LIÊN KẾT ION

1.1. Bài tập về cấu hình electron

Câu 1 Ion T^- , X^{2-} , N^{3-} , K^+ , Y^{2+} , Z^+ có cấu hình electron ở phân lớp ngoài cùng (ở trạng thái cơ bản) là $2p^6$. Xác định vị trí của T, X, N, K, Y, Z trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học?

Câu 2 Anion X^- và cation Y^{2+} đều có cấu hình electron ở lớp ngoài cùng (ở trạng thái cơ bản) là $3s^23p^6$. Xác định vị trí của X, Y trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học?

Câu 3 Ion M^{3+} có cấu hình electron ở lớp ngoài cùng (ở trạng thái cơ bản) là $3s^23p^63d^5$. Xác định vị trí của M trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

Câu 4 Cation R^{3+} có cấu hình electron ở phân lớp ngoài cùng (trạng thái cơ bản) là $2p^6$. Viết cấu hình electron của R và cho biết vị trí của nó trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hoá học. Viết công thức cấu tạo của oxit, bazơ và muối sunfat của R.

Câu 5 Ion X^{2-} , Y^{2+} có phân mức năng lượng cao nhất là $3p^6$. Xác định vị trí của X, Y trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

1.2. Bài tập về số lượng các loại hạt cơ bản

Câu 6 Xác định số lượng mỗi loại hạt cơ bản của từng nguyên tố trong các ion sau đây:

a) ${}^2_1H^+$; ${}^{35}_{17}Cl^-$; ${}^{56}_{26}Fe^{2+}$; ${}^{56}_{26}Fe^{3+}$; ${}^{40}_{20}Ca^{2+}$; ${}^{32}_{16}S^{2-}$; ${}^{27}_{13}Al^{3+}$; ${}^{39}_{19}K$; ${}^{64}_{29}Cu^{2+}$; ${}^{80}_{35}Br^-$

b) NH_4^+ ; NO_3^- ; HS^- ; HCO_3^- ; HSO_3^- ; $H_2PO_4^-$; HPO_4^{2-} ; SO_3^{2-} ; SO_4^{2-} ; CO_3^{2-} ; PO_4^{3-}

Câu 7 Cho biết tổng số electron trong anion AB_3^{2-} là 42. Hạt nhân A và B đều có số proton bằng số notron.

a) Tìm số khối của A và B.

b) Cho biết vị trí của A, B trong bảng tuần hoàn.

Câu 8 Cho hợp chất R được tạo thành từ cation X^+ và anion Y^{2-} , kèm các thông tin sau:

+ Mỗi ion đều do 5 nguyên tử của 2 nguyên tố tạo nên;

+ Tổng số proton trong X^+ , Y^{2-} lần lượt là 11 và 50;

+ Hai nguyên tố trong Y^{2-} thuộc cùng một phân nhóm chính và 2 chu kỳ liên tiếp.

Xác định công thức hóa học của hợp chất R.

Câu 9 Một hợp chất được tạo thành từ hai ion M^+ và X^{2-} và có các đặc điểm sau:

+ Phân tử M_2X có tổng số hạt proton, neutron, electron là 140 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 44 hạt.

+ Số khối của ion M^+ lớn hơn số khối của ion X^{2-} là 23;

+ Tổng số hạt proton, neutron, electron trong ion M^+ nhiều hơn trong ion X^{2-} là 31;

a) Viết cấu hình electron của M và X.

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

Câu 10 Cho hợp chất A được tạo thành từ hai ion M^{2+} và XO_m^- , kèm các thông tin sau:

+ Tổng số hạt electron trong A là 91. Ion XO_m^- có 32 electron;

+ M có số neutron nhiều hơn số proton là 6 hạt;

+ X thuộc chu kỳ 2 và có số neutron bằng số proton.

Xác định công thức phân tử của A.

Câu 11 Cho hợp chất T được tạo thành từ cation X^+ và anion Y^- , kèm các thông tin sau:

+ Phân tử T chứa 9 nguyên tử gồm 3 nguyên tố phi kim;

+ Tỷ lệ số nguyên tử của mỗi nguyên tố trong T là 2 : 3 : 4;

+ Tổng số proton trong T là 42;

+ Trong Y^- chứa 2 nguyên tố cùng chu kỳ và thuộc 2 phân nhóm chính liên tiếp.

Xác định công thức hóa học của T.

1.3. Bài tập về quá trình tạo thành liên kết ion

Câu 12 Dựa vào thông tin về các nguyên tử bên dưới. Hãy cho biết nguyên tử đó dễ nhường hay nhận electron để trở thành ion? Viết cấu hình electron của các ion đó.

a) Cho cấu hình electron của nguyên tử X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$.

b) Vỏ của nguyên tử Y có 19 electron.

Câu 13 Viết phương trình biểu diễn quá trình tạo thành ion của các nguyên tố có số hiệu nguyên tử từ 1 đến 30.

Câu 14 Hoàn thành các phương trình biểu diễn sự hình thành các ion sau đây:

a) Li^+ ; b) Na^+ ; c) Mg^{2+} ; d) Al^{3+} ; e) Cr^{3+}

f) Cl^- ; g) O^{2-} ; h) S^{2-} ; i) N^{3-} . j) Fe^{2+}

Câu 15 Giải thích sự hình thành liên kết (bằng các phương trình) trong phân tử giữa các cặp nguyên tố sau:

a) Natri và clo; e) Canxi và oxi;

b) Kali và oxi; f) Nhôm và oxi;

c) Kali và nitơ; g) Canxi và flo;

d) Magie và clo; h) Nhôm và flo;

Câu 16 Giải thích sự hình thành liên kết ion (bằng các phương trình) trong các phân tử sau đây: KCl, $CaCl_2$, Na_2S , BaO, Na_2O , MgO, NaCl, $MgCl_2$, Na_3N .

Câu 17 Viết phương trình hóa học, có biểu diễn chiều dịch chuyển electron kèm ghi chú điện tích ion tương ứng minh họa cho các phản ứng sau:

a) Natri tác dụng với clo;

d) Nhôm tác dụng với flo;

b) Liti tác dụng với oxi;

e) Magie tác dụng với oxi;

c) Kali tác dụng với lưu huỳnh;

f) Canxi tác dụng với nitơ.

Câu 18 Viết phương trình hóa học, có biểu diễn chiều dịch chuyển electron kèm ghi chú điện tích ion tương ứng trong sự hình thành liên kết ion của các phân tử: Na_2O ; MgO ; NaCl ; MgCl_2 ; Na_3N ; AlF_3 .

2. LIÊN KẾT CỘNG HÓA TRỊ

2.1. Bài tập viết công thức electron và công thức cấu tạo

Câu 1 Viết công thức cấu tạo, công thức electron của các chất sau:

- | | |
|---|--|
| a) H_2 , F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 ; | e) H_2O , H_2S , Cl_2O ; |
| b) O_2 , N_2 ; | f) CO_2 , CS_2 , SiO_2 ; |
| c) HF , HCl , HBr , HI ; | g) SO_2 , SO_3 . |
| d) NH_3 , PH_3 , NCl_3 , PCl_3 ; | |

Câu 2 Viết công thức cấu tạo của các chất sau:

- a) H_2CO_3 , H_2SiO_3 ;
- b) HNO_2 , HNO_3 , H_3PO_4 , H_3PO_3 ;
- c) H_2SO_3 , H_2SO_4 ;
- d) HClO , HClO_2 , HClO_3 , HClO_4 .

Câu 3 Viết công thức cấu tạo của các chất sau: CH_4 , CH_3Cl , CH_2Cl_2 , CHCl_3 , CCl_4 ;

- a) SiH_4 , SiF_4 ;
- b) C_2H_6 , C_2H_4 , C_2H_2 , C_3H_8 , C_4H_{10} ;
- c) HCHO , $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, CH_2O , CH_5N .

2.2. Bài tập xác định loại liên kết theo quy ước kinh nghiệm

Câu 4 Cho các oxit: Al_2O_3 , Na_2O , MgO , SiO_2 . Hãy xếp các oxit vừa nêu theo thứ tự độ phân cực trong liên kết giảm dần. Giải thích.

Câu 5 Hãy sắp xếp theo chiều tăng dần độ phân cực trong các phân tử sau đây: CaO , MgO , CH_4 , N_2 , NaBr , BCl_3 . Cho độ âm điện của $\text{O}=3,5$; $\text{Cl}=3$; $\text{Br}=2,8$; $\text{Na}=0,9$; $\text{Mg}=1,2$; $\text{Ca}=1$; $\text{C}=2,5$; $\text{H}=2,1$, $\text{Al}=1,5$; $\text{N}=3$; $\text{B}=2$.

Câu 6 Cho các hợp chất: KBr , Br_2 , BaF_2 , CaO , H_2O , K_2O , Na_2O , NaOH , Ba(OH)_2 , CS_2 , KHS , H_2O_2 , FeCl_2 , C_2H_6 , CH_2O_2 . Hãy xác định loại liên kết trong các phân tử của hợp chất vừa nêu. Giải thích.

Câu 7 Cho các nguyên tử: $_{13}\text{A}$, $_{7}\text{B}$, $_{9}\text{C}$, $_{14}\text{D}$, $_{1}\text{E}$, $_{17}\text{F}$, $_{11}\text{G}$. Xác định công thức hóa học và loại liên kết (kèm lời giải thích) trong phân tử của hợp chất tạo thành bởi các cặp nguyên tố:

- a) B và B; b) C và C; c) E và E; d) B và E; e) A và C; f) E và F; g) F và G.

Câu 8 X, Y, Z là những nguyên tố có số đơn vị điện tích hạt nhân lần lượt là 9, 19, 8. Dự đoán loại liên kết hóa học (kèm lời giải thích) có trong phân tử của hợp chất tạo thành bởi các cặp nguyên tố: X và Y; Y và Z; X và Z.

Câu 9 Nguyên tử của nguyên tố X có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$, nguyên tử của nguyên tố Y có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^5$. Phân tử của hợp chất tạo thành từ X và Y có loại liên kết thuộc loại nào? Giải thích.

Câu 10 Dựa vào độ âm điện, hãy giải thích sự hình thành liên kết trong các phân tử sau: NaCl , CsCl , CaS , BaF_2 , Na_2O , MgO , Al_2O_3 , LiBr , MgCl_2 , KI .

Câu 11 Dựa vào độ âm điện, cho biết loại liên kết trong các phân tử và sắp xếp theo chiều tăng dần độ phân cực của liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử

- a) NH_3 , H_2S , H_2O , H_2Te , CsCl , CaS , BaF_2 ; b) CaO , MgO , CH_4 , AlN , N_2 , NaBr , BCl_3 , AlCl_3 .

3. HÓA TRỊ VÀ SỐ OXI HÓA

3.1. Bài tập xác định hóa trị

Câu 1 Xác định điện hóa trị của các nguyên tố trong các hợp chất sau: CaF_2 ; BaO ; Al_2O_3 ; NaCl ; KF ; CaCl_2 , Cu_2O , CaCl_2 , K_3N , Mg_3N_2 , FeCl_3 , Al_2S_3 , NaH .

Câu 2 Xác định cộng hóa trị của các nguyên tố trong các hợp chất sau: CH_4 ; HCl ; NH_3 , H_2O , CO_2 , Cl_2 , O_2 , N_2 , H_2S , PCl_5 , SO_3 .

Câu 3 Hãy nêu bản chất của các loại liên kết trong phân tử các chất và cho biết hóa trị của các nguyên tố trong từng chất: H_2 , HBr , H_2O_2 , AgCl , NH_3 , CH_4 , SO_3 , NH_4NO_3 , NaOH .

3.2. Bài tập xác định số oxi hóa

Câu 4 Cho biết số oxi hóa của các nguyên tố trong các hợp chất sau: CO_2 ; CH_4 , C_2H_2 ; CH_3OH ; CH_2O ; HCOOH ; CH_3COOH .

Câu 5 Xác định số oxi hóa

- của **H** trong: HCl , H_2O , CH_4 , NaH , CaH_2 , H_2O_2 .
- của **N** trong: NH_3 , NO , NO_2 , N_2O_3 , N_2O_5 , N_xO_y , HNO_2 , HNO_3 , NaNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, NH_4NO_3 , NH_4^+ , NO_3^- .
- của **S** trong: H_2S , SO_2 , SO_3 , H_2SO_3 , H_2SO_4 , Na_2SO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, NaHSO_4 , SO_4^{2-} , HSO_4^- .
- của **Cl** trong: Cl_2 , NaCl , NaClO , HClO_3 , NaClO_4 , HCl , NaClO_2 .
- của **P** trong P_2O_5 , P_2O_3 , H_3PO_4 , KH_2PO_4 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, Na_2HPO_4 , PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^- .
- của **Br** trong: HBr , HBrO_3 , HBrO_4 , BrO_4^- .
- của **Fe** trong: FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , FeSO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, Fe_xO_y , FeS , FeS_2 .
- của **Mn** trong: MnO_2 , KMnO_4 , K_2MnO_4 , MnSO_4 , MnO_4^{2-} , MnO_4^- .
- của **Cr** trong: CrCl_3 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, K_2CrO_4 .
- của **C** trong:
 - CO_2 , CO , H_2CO_3 , NaHCO_3 , CaCO_3 , $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$, CO_3^{2-} , HCO_3^- .
 - CH_4 , CH_3COOH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, HCHO , $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$, CH_3OCH_3 .



