***CHUYÊN ĐỀ 2 :* BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ**

 **HÓA HỌC** **VÀ ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN**

**A. TÓM TẮT LÍ THUYẾT**

**I. Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học**

**1. Nguyên tắc sắp xếp :**

 Các nguyên tố được sắp xếp theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân nguyên tử.

 Các nguyên tố có cùng số lớp electron được xếp thành một hàng.

 Các nguyên tố có số electron hóa trị trong nguyên tử như nhau được xếp thành một cột.

**● Lưu ý :** *Electron hóa trị là những electron có khả năng tham gia hình thành liên kết hóa học. Chúng thường nằm ở lớp ngoài cùng hoặc ở cả phân lớp sát lớp ngoài cùng nếu phân lớp đó chưa bão hòa.*

**2. Cấu tạo của bảng tuần hoàn**

**a. Ô nguyên tố :** Số thứ tự của ô nguyên tố bằng số hiệu nguyên tử, bằng số đơn vị điện tích hạt nhân và bằng tổng số electron của nguyên tử.

**b. Chu kì :**

 *Chu kì là dãy các nguyên tố mà nguyên tử của chúng có cùng số lớp electron, được xếp theo chiều điện tích hạt nhân tăng dần.* Số thứ tự của chu kì bằng số lớp electron của nguyên tử.

 Bảng tuần hoàn có 7 chu kì :

 Chu kì nhỏ là các chu kì 1, 2, 3 chỉ gồm các nguyên tố s và các nguyên tố p. Mỗi chu kì nhỏ gồm 8 nguyên tố, trừ chu kì 1 chỉ có hai nguyên tố.

 Chu kì lớn là các chu kì 4, 5, 6 ,7 gồm các nguyên tố s, p, d và f. Chu kì 4 và chu kì 5 mỗi chu kì có 18 nguyên tố. Chu kì 6 có 32 nguyên tố. Theo quy luật, chu kì 7 cũng phải có 32 nguyên tố, tuy nhiên chu kì 7 mới phát hiện được 24 nguyên tố hóa học. Lí do là các nguyên tố có hạt nhân càng nặng càng kém bền, chúng có “đời sống” rất ngắn ngủi.

**c. Nhóm :**

 *Nhóm nguyên tố là tập hợp các nguyên tố mà nguyên tử có cấu hình electron tương tự nhau, do đó tính chất hóa học gần giống nhau và được xếp thành một cột.*

 Nguyên tử các nguyên tố trong cùng một nhóm có *số số electron hóa trị bằng nhau* và bằng *số thứ tự của nhóm* (trừ một số trường hợp ngoại lệ).

 Bảng tuần hoàn có 18 cột được chia thành 8 nhóm A và 8 nhóm B.

 Nhóm A : Gồm 8 nhóm từ IA đến VIIIA, số thứ tự của nhóm bằng số electron hóa trị (số electron ở lớp ngoài cùng), nhóm A gồm các nguyên tố s và p. Nhóm A còn được gọi là các nguyên tố thuộc phân nhóm chính.

 Nhóm B : Gồm 8 nhóm từ IB đến VIIIB, số thứ tự của nhóm B bằng số electron hóa trị (số electron lớp ngoài cùng và số electron của phân lớp d sát lớp ngoài nếu phân lớp đó chưa bão hòa), nhóm B gồm các nguyên tố d và f. Nhóm B còn được gọi là các nguyên tố thuộc phân nhóm phụ.

Nguyên tố s, p, d, f là các nguyên tố có các electron ngoài cùng lần lượt điền vào các phân lớp s, p, d, f.

**II. Những tính chất biến đổi tuần hoàn theo chiều tăng của điện tích hạt nhân**

**1. Bán kính nguyên tử :**

 Trong chu kì, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, bán kính nguyên tử giảm dần, vì điện tích hạt nhân tăng dần trong khi số lớp electron không thay đổi nên lực hút của hạt nhân với các eletron tăng dần, khoảng cách từ hạt nhân đến các eletron ngoài cùng giảm dần, dẫn đến bán kính giảm dần.

 Trong nhóm A, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, bán kính nguyên tử tăng dần, do số lớp electron tăng dần.

**2. Năng lượng ion hoá (I) :**

 Trong chu kì, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, năng lượng ion hóa của nguyên tử tăng dần, vì điện tích hạt nhân tăng dần trong khi số lớp electron không thay đổi nên lực hút của hạt nhân với các eletron tăng dần, dẫn đến năng lượng cần dùng để tách eletron ra khỏi nguyên tử tăng dần.

 Trong nhóm A, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, năng lượng ion hóa của nguyên tử giảm dần vì electron ở xa hạt nhân hơn, liên kết với hạt nhân yếu hơn, dễ bị tách ra khỏi nguyên tử hơn.

**3. Độ âm điện (: campa) :** Độ âm điện là một khái niệm mang tính chất kinh nghiệm và thay đổi theo thang đo và chỉ có ý nghĩa tương đối. Độ âm điện đặc trưng cho khả năng hút electron về phía mình của nguyên tử trong phân tử.

 Trong chu kì, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, độ âm điện của nguyên tử tăng dần.

 Trong nhóm A, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, độ âm điện của nguyên tử giảm dần.

**4. Tính kim loại - phi kim :**

 Trong chu kì, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, tính kim loại giảm dần và tính phi kim tăng dần.

 Trong nhóm A, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, tính kim loại tăng dần và tính phi kim giảm dần.

**5. Sự biến đổi về hóa trị của các nguyên tố**

 Trong một chu kì, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, số electron lớp ngoài cùng tăng dần từ 1 đến 8, hóa trị cao nhất của các nguyên tố đối với oxi tăng dần từ 1 đến 7, còn hóa trị với hiđro của các phi kim giảm từ 4 đến 1.

 Ví dụ đối với chu kì 3 :

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Số thứ tự | IA | IIA | IIIA | IVA | VA | VIA | VIIA |
| Hợp chất với oxi | Na2O | MgO | Al2O3 | SiO2 | P2O5 | SO3 | Cl2O7 |
| Hóa trị cao nhất với oxi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Hợp chất khí với hiđro |  |  |  | SiH4 | PH3 | H2S | HCl |
| Hóa trị với hiđro |  |  |  | 4 | 3 | 2 | 1 |

 Đối với các chu kì khác, sự biến đổi hóa trị của các nguyên tố cũng diễn ra tương tự.

**Nhận xét :** *Như vậy ta thấy, đối với nguyên tố phi kim R có :*

 *Oxit cao nhất dạng là : R2On (R có hóa trị cao nhất là n); hợp chất khí với hiđro là : RHm (R có hóa trị là m)*

 *Thì ta luôn có : m + n = 8*

**6. Tính axit - bazơ của oxit và hiđroxit :**

 Trong một chu kì, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân, tính bazơ của các oxit và hiđroxit tương ứng yếu dần, đồng thời tính axit của chúng mạnh dần.

 Trong một nhóm A, theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân, tính bazơ của các oxit và hiđroxit tương ứng mạnh dần, đồng thời tính axit của chúng yếu dần.

**● Kết luận :** Quy luật biến thiên tính chất các nguyên tố trong bảng tuần hoàn có thể tóm tắt như sau :

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Bán kính nguyên tử | Độ âm điện | Năng lượng ion hóa | Tính kim loại | Tính phi kim | Tính axit của oxit vàhiđroxit | Tính bazơ của oxit và hiđroxit |
| Trong chu kì(trái  phải) | Giảm dần | Tăng dần | Tăng dần | Giảm dần | Tăng dần | Tăng dần | Giảm dần |
| Trong nhóm(trên  xuống) | Tăng dần | Giảm dần | Giảm dần | Tăng dần | Giảm dần | Giảm dần | Tăng dần |

 *Nguyên nhân của sự biến đổi tuần hoàn tính chất của các đơn chất, thành phần và tính chất của các hợp chất của các nguyên tố khi xếp chúng theo chiều tăng của điện tích hạt nhân nguyên tử là sự biến đổi tuần hoàn của số electron lớp ngoài cùng.*

**III. Định luật tuần hoàn**

**1. Nội dung định luật tuần hoàn :**

 *Tính chất của các nguyên tố và đơn chất cũng như thành phần và tính chất của các hợp chất tạo nên từ các nguyên tố đó biến đổi tuần hoàn theo chiều tăng của điện tích hạt nhân nguyên tử.*

**2. Ý nghĩa của định luật tuần hoàn**

 Biết vị trí của một nguyên tố trong bảng tuần hoàn, có thể suy ra cấu tạo nguyên tử của nguyên tố đó và ngược lại.

 Biết vị trí của một nguyên tố trong bảng tuần hoàn, có thể suy ra tính chất hóa học cơ bản của nó.

 So sánh tính chất hóa học của một nguyên tố với các nguyên tố lân cận.

**IV. Kiến thức bổ sung :**

**1. Xác định vị trí nguyên tố trong bảng hệ thống tuần hoàn:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Cấu hình eletron(lớp ngoài cùng) | Nhóm | Chu kì |
| nsx hoặc ns2npynsxns2npy | Nhóm A Nhóm : xANhóm : (2+y)A | nn |
| (n-1)dxnsyNếu x + y = 11 ; 12Nếu x + y = 3 đến 7Nếu x + y = 8 ; 9 ; 10 | Nhóm BNhóm IB, IIBNhóm IIIB đến VIIBNhóm VIIIB | nnn |

**2. E hóa trị :** Là các electron tham gia vào sự tạo thành liên kết hóa học.

 Với nguyên tố phân nhóm chính (nhóm A) : Số electron hóa trị bằng số electron lớp ngoài cùng. Ví dụ : Ca [Ar]4s2, có số electron hóa trị là 2.

 Với nguyên tố phân nhóm phụ (nhóm B) : Số electron hóa trị bằng số electron lớp ngoài cùng và số electron của phân lớp d sát lớp ngoài nếu phân lớp đó chưa bão hòa. Ví dụ :

Fe : [Ar]3d64s2: số electron hóa trị là 8.

Ag : [Ar]3d104s1: số electron hóa trị là 1 (do lớp d đã bão hòa không tính số electron của phân lớp d).

**B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP VỀ BẢNG TUẦN HOÀN**

**I. Xác định nguyên tố phi kim dựa vào hóa trị cao nhất trong hợp chất với O và hóa trị trong hợp chất với H**

***Phương pháp giải***

*Một nguyên tố phi kim R tạo hợp chất* ***oxit cao nhất*** *là R2On và hợp chất với H là RHm thì* ***n + m = 8****.*

 *Hóa trị cao nhất của một nguyên tố = số thứ tự của nhóm = số electron ngoài cùng (đối với nguyên tố s, p).*

***►Các ví dụ minh họa◄***

***Ví dụ 1:*** Nguyên tố R ở chu kì 3, nhóm VA trong bảng tuần hoàn. Không sử dụng bảng tuần hoàn, hãy cho biết :

 1. Cấu hình electron của R.

 2. Trong oxit cao nhất của R thì R chiếm 43,66% khối lượng. Tính số lượng mỗi loại hạt của nguyên tử R.

***Hướng dẫn giải***

1. R nằm ở chu kỳ 3 nên lớp electron ngoài cùng là lớp thứ 3. Mặt khác, R thuộc phân nhóm chính nhóm VA nên nguyên tử R có 5 electron ở lớp ngoài cùng. Vậy cấu hình lớp electron ngoài cùng của R là 3s23p3.

 Cấu hình electron của R là 1s22s22p63s23p3.

2. R thuộc nhóm V nên hóa trị cao nhất của R trong oxit là V. Công thức oxit là R2O5.

 Theo giả thiết : %R = 43,66% nên   R = 31 (photpho).

 Tổng số hạt electron = tổng số hạt proton = 15 (dựa vào cấu hình electron).

 Tổng số hạt nơtron = 31 -15 = 16.

***Ví dụ 2:*** Nguyên tố R có hóa trị cao nhất trong oxit gấp 3 lần hóa trị trong hợp chất với hiđro.

1. Hãy cho biết hóa trị cao nhất của R trong oxit.

2. Trong hợp chất của R với hiđro có tỉ lệ khối lượng: .

Không dùng bảng tuần hoàn, cho biết kí hiệu của nguyên tử R.

***Hướng dẫn giải***

1. Gọi hóa trị cao nhất của R trong oxit là a, hóa trị trong hợp chất với hiđro là b. Ta có: a + b = 8.

Theo giả thiết : a = 3b. Suy ra : a =6; b = 2.

2. Công thức hợp chất R với hiđro là H2R. Theo bài:  nên R = 32.

 Gọi tổng số hạt proton, nơtron của R là p, n. Ta có p + n = 32.

 Ta có : .

 Mặt khác, R thuộc nhóm VI (hóa trị cao nhất trong oxit bằng VI) nên dựa vào cấu hình electron khi p = 13, 14, 15, 16 ta thấy p = 16 thỏa mãn (vì có 6 electron ở lớp ngoài cùng).

 Vậy kí hiệu của nguyên tử R là: .

***Ví dụ 3:*** R là một nguyên tố phi kim. Tổng đại số số oxi hóa dương cao nhất với 2 lần số oxi hóa âm thấp nhất của R là +2. Tổng số proton và nơtron của R nhỏ hơn 34.

1. Xác định R.

2. X là hợp chất khí của R với hiđro, Y là oxit của R có chứa 50% oxi về khối lượng. Xác định công thức phân tử của X và Y.

***Hướng dẫn giải***

1. Gọi số oxi hóa dương cao nhất và số oxi hóa âm thấp nhất của R lần lượt là +m và -n.

 Ta có : m + n = 8.

 Mặt khác, theo bài ra: +m + 2(-n) = +2  m - 2n = 2.

 Từ đây tìm được: m = 6 và n = 2. Vậy R là phi kim thuộc nhóm VI.

 Số khối của R < 34 nên R là O hay S. Do oxi không tạo được số oxi hóa cao nhất là +6 nên R là lưu huỳnh.

2. Trong hợp chất X, R có số oxi hóa thấp nhất nên X có công thức là H2S.

 Gọi công thức oxit Y là SOx.

 Do %S = 50% nên =  x = 2. Công thức của Y là SO2.

**II. Tìm các nguyên tố và xác định vị trí của nguyên tố trong bảng tuần hoàn**

***Phương pháp giải***

***● Xác định nguyên tố***

*Đối với 82 nguyên tố đầu tiên trong bảng tuần hoàn, giữa số proton và nơtron có mối liên hệ :*

 **

 *Nếu đề cho biết các thông tin về mối liên quan giữa các hạt cơ bản của nguyên tử, phân tử; thành phần phần trăm về khối lượng của nguyên tử trong phân tử. Thì ta thiết ta lập hệ phương trình liên quan đến các hạt cơ bản của nguyên tử, phân tử. Sau đó giải hệ phương trình để tìm số proton của các nguyên tử.*

 *Hai nguyên tố ở cùng một nhóm và ở hai chu kì kế tiếp thì cách nhau* ***8 hoặc18*** *nguyên tố.*

***● Xác định vị trí của nguyên tố trong bảng tuần hoàn :***

 *- Đối với nguyên tố nguyên tố s, p (thuộc nhóm A) :*

 *+ Ô nguyên tố = số p = số electron = số hiệu nguyên tử.*

 *+ Số thứ tự của chu kì = số lớp electron.*

 *+ Số thứ tự của nhóm = số electron ở lớp ngoài cùng.*

*- Đối với nguyên tố d (thuộc nhóm B)*

 *+ Việc xác định ô nguyên tố và chu kì tương tự như đối với nguyên tố s, p.*

 *+ Số thứ tự của nhóm phụ thuộc vào số electron trên các phân lớp (n-1)dxnsy (n4) :*

***x + y < 8 thì nguyên tố thuộc nhóm (x + y).***

 ***8  x + y 10 thì nguyên tố thuộc nhóm VIII.***

 ***x + y >10 thì nguyên tố thuộc nhóm [(x + y) – 10].***

***►Các ví dụ minh họa◄***

***Ví dụ 1:*** Tổng số hạt proton, nơtron, electron của nguyên tử một nguyên tố R nhóm VIIA là 28.

1. Tính số khối của R.

2. Viết ký hiệu nguyên tử nguyên tố đó.

***Hướng dẫn giải***

1. Gọi tổng số hạt proton, nơtron, electron của nguyên tử R là p, n, e. Trong đó p = e.

 Theo bài: p + n + e = 28  2p + n = 28  n = 28 - 2p.

 Mặt khác, p  n  1,5p  p  28 - 2p  1,5p  8  p  9,3.

 Vậy p = 8 hoặc 9. Do nguyên tố R thuộc nhóm VIIA nên nguyên tử nguyên tố R có 7 electron ở lớp ngoài cùng. Suy ra p = 9 :1s22s22p5. Vậy p = e = 9; n = 10.

 Số khối A = n + p = 19.

2. Ký hiệu nguyên tử: . Nguyên tố đã cho là flo.

***Ví dụ 2:*** Cho biết tổng số electron trong anion  là 42. Trong các hạt nhân A và B đều có số proton bằng số nơtron.

1. Tìm số khối của A và B

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

***Hướng dẫn giải***

1. Gọi số hạt proton của A là p và của B là p’, ta có :

 p + 3p’ = 42 - 2. Ta thấy 3p’ < p + 3p’ = 40 nên p’ <  = 13,3.

 Do B tạo được anion nên B là phi kim. Mặt khác p’ < 13,3 nên B chỉ có thể là nitơ, oxi hay flo.

● Nếu B là nitơ (p’ = 7)  p = 19 (K). Anion là : loại.

● Nếu B là oxi (p’ = 8)  p = 16 (S). Anion là : thỏa mãn.

● Nếu B là flo (p’ = 9)  p = 13 (Al). Anion là : loại.

 Vậy A là lưu huỳnh, số khối A = 32. B là oxi, số khối A = 16.

2. O (p’ = 8) : 1s22s22p4 (ô số 8, chu kỳ 2, nhóm VIA)

 S (p = 16) : 1s22s22p63s23p4 (ô số 16, chu kỳ 3, nhóm VIA)

***Ví dụ 3:*** Một hợp chất ion được cấu tạo từ M+ và X2-. Trong phân tử M2X có tổng số hạt proton, nơtron, 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 X2- là 23. Tổng số hạt proton, nơtron, electron trong ion M+ nhiều hơn trong ion X2- là 31.

1. Viết cấu hình electron của M và X.

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

***Hướng dẫn giải***

Gọi tổng số hạt proton, nơtron, electron của nguyên tử M là p, n, e và của nguyên tử X là p’, n’, e’. Ta có p = e và p’ = e’.

Theo giả thiết ta có :

2(p + n + e) + p’ + n’ + e’ = 140  4p + 2p’ + 2n + n’ = 140 (1)

2(p + e) + p’ + e’ - 2n - n’ = 44  4p + 2p’ - 2n - n’ = 44 (2)

p + n - p’ - n’ = 23  p + n - p’ - n’ = 23 (3)

(p + n + e - 1) - (p’ + n’ + e’ + 2) = 31  2 p + n - 2 p’ - n’ = 34 (4)

Từ (1) và (2) ta có : 2p + p’ = 46 và 2n + n’ = 48.

Từ (3), (4) ta có: p - p’ = 11 và n - n’ = 12.

Giải ra ta được p = 19 (K); n = 20 ; p’ = 8 (O); n’ = 8. Vậy X là K2O.

Cấu hình electron :

K (p = 19): 1s22s22p63s23p64s1 (chu kỳ 4, nhóm IA).

O (p’ = 8): 1s22s22p4 (chu kỳ 2, nhóm VIA)

***Ví dụ 4:*** A và B là hai nguyên tố ở cùng một nhóm và thuộc hai chu kì liên tiếp trong bảng tuần hoàn. Tổng số proton trong hai hạt nhân nguyên tử của A và B bằng 32.

 Hãy viết cấu hình electron của A , B và của các ion mà A và B có thể tạo thành.

***Hướng dẫn giải***

 A và B là hai nguyên tố ở cùng một phân nhóm và thuộc hai chu kì liên tiếp trong bảng tuần hoàn nên số thứ tự của chúng hơn kém nhau 8 hoặc 18 đơn vị (đúng bằng số nguyên tố trong một chu kỳ).

 Theo bài ra, tổng số proton trong hai hạt nhân nguyên tử của A và B bằng 32 nên ZA + ZB  = 32.

● Trường hợp 1: ZB - ZA  = 8. Ta tìm được ZA = 12; ZB = 20.

 Cấu hình electron :

A : 1s22s22p63s2 (chu kỳ 3, nhóm IIA).

và B: 1s22s22p63s23p64s2 (chu kỳ 4, nhóm IIA).

Ion A2+: 1s22s22p6 và B2+: 1s22s22p63s23p6.

● Trường hợp 2: ZB - ZA  = 18. Ta tìm được ZA = 7; ZB = 25.

 Cấu hình electron :

A : 1s22s22p3 (chu kỳ 2, nhóm VA).

và B: 1s22s22p63s23p63d54s2 (chu kỳ 4, nhóm VIIB).

 Trường hợp này A, B không cùng nhóm nên không thỏa mãn.

***Ví dụ 5:*** Hai nguyên tố A và B ở hai nhóm A liên tiếp trong bảng tuần hoàn, B thuộc nhóm VA, ở trạng thái đơn chất A, B không phản ứng với nhau. Tổng số proton trong hạt nhân nguyên tử của A và B là 23.

1. Viết cấu hình electron nguyên tử của A, B.

2. Từ các đơn chất A, B và các hóa chất cần thiết, hãy viết các phương trình hóa học (ghi rõ điều kiện) điều chế hai axit trong đó A và B có số oxi hóa cao nhất.

***Hướng dẫn giải***

1. Hai nguyên tố A và B ở hai nhóm A liên tiếp trong bảng tuần hoàn, B thuộc nhóm VA, do đó A thuộc nhóm IVA hoặc nhóm VIA.

 Theo giả thiết : ZA + ZB = 23.

 Vì: ZA + ZB = 23 và B thuộc nhóm V, còn A thuộc nhóm IV hoặc nhóm VI nên A, B thuộc các chu kì nhỏ (chu kỳ 2 và chu kỳ 3).

 Mặt khác, A và B không thể cùng chu kỳ vì hai nguyên tố thuộc hai nhóm A kế tiếp trong một chu kỳ hơn kém nhau 1 proton, nghĩa là ở ô số 11 và 12 (tổng số proton bằng 23), không thuộc các nhóm IV và V hay V và VI.

● Trường hợp 1: B thuộc chu kỳ 2. Theo bài, B ở nhóm VA nên ZB = 7 (nitơ). Vậy ZA = 23 - 7 = 16 (lưu huỳnh). Trường hợp này thỏa mãn vì ở trạng thái đơn chất nitơ không phản ứng với lưu huỳnh.

 Cấu hình electron của A và B là :

A: 1s22s22p63s23p4 và B: 1s22s22p3

● Trường hợp 2: B thuộc chu kỳ 3. Theo giả thiết, B ở nhóm VA nên ZB = 15 (phopho). Vậy ZA = 23 - 15 = 8 (oxi). Trường hợp này không thỏa mãn vì ở trạng thái đơn chất oxi phản ứng với phopho.

2. Điều chế HNO3 từ N2 và H2SO4 từ S.

Điều chế HNO3: N2  NH3  NO  NO2  HNO3

N2 + 3H2  2NH3

4NH3 + 5O2  4NO↑ + 6H2O

2NO + O2  2NO2

4NO2 + O2 + 2H2O  4HNO3

Điều chế H2SO4: S  SO2  SO3  H2SO4

S + O2  SO2

 2SO2 + O2  2SO3

SO3 + H2O  H2SO4

**III. Bài tập tìm kim loại**

***Phương pháp giải***

***● Tìm 1 kim loại :***

 *- Nếu đề đã cho biết hóa trị của kim loại thì ta chỉ cần tìm khối lượng mol của nó. Trường hợp không tìm được trực tiếp khối lượng mol thì ta tìm giới hạn khối lượng mol.*

 *- Nếu đề chưa cho biết hóa trị của kim loại thì ta tìm giá trị của biểu thức (M là khối lượng mol của kim loại, n là hóa trị của nó). Lần lượt xét các giá trị n= 1; 2; 3 để tìm M.*

*●* ***Tìm 2 kim loại***

 *- Phương pháp hay được sử dụng là phương pháp trung bình : Thay 2 kim loại bằng 1 kim loại có khối lượng mol trung bình là . Dựa vào* ***giả thiết và tính chất của giá trị trung bình*** *(****M1<<M2****, M1, M2 là khối lượng mol của hai kim loại) để suy ra hai kim loại.*

***►Các ví dụ minh họa◄***

***Ví dụ 1:*** Cho a gam kim loại M tan hết vào H2O thu được dung dịch có khối lượng lớn hơn khối lượng H2O ban đầu là 0,95a gam. Xác định kim loại M.

***Hướng dẫn giải***

Phương trình phản ứng :

 2M + 2nH2O  2M(OH)n + nH2 (1)

mol:   

 Khối lượng dung dịch tăng = 

 Theo (1) ta thấy : = 0,025a 

 Vậy kim loại M là Ca.

***Ví dụ 2:*** Cho 1,9 gam hỗn hợp muối cacbonat và hiđrocacbonat 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.

***Hướng dẫn giải***

 Công thức muối cacbonat và hiđrocacbonat của kim loại kiềm M là M2CO3 và MHCO3.

 Phương trình phản ứng hóa học :

 M2CO3 + 2HCl  2MCl + CO2 + H2O

 MHCO3 + HCl  MCl + CO2 + H2O

 Theo các phản ứng ta thấy: Tổng số mol hỗn hợp muối = số mol của CO2 = 0,02 mol.

 Gọi khối lượng mol trung bình của hai muối là , ta có: M + 61 <  < 2M + 60 (\*)

 Mặt khác = = 95 (\*\*)

 Kết hợp giữa (\*) và (\*\*)  17,5 < M < 34  Kim loại M là Na.

***Ví dụ 3:*** A là hỗn hợp 2 kim loại kiềm X và Y thuộc 2 chu kì kế tiếp. Nếu cho A tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl thì thu được a gam 2 muối, còn nếu cho A tác dụng vừa đủ với dung dịch H2SO4 thì thu được 1,1807a gam 2 muối. Xác định X và Y.

***Hướng dẫn giải***

 Đặt công thức chung của hai kim loại kiềm là R, khối lượng mol trung bình của chúng là .

Chọn số mol củaR tham gia phản ứng là 1 mol.

Phương trình phản ứng :

2R + 2HCl  2RCl + H2 (1)

mol: 1  1

 2R + H2SO4  R2SO4 + H2 (2)

mol: 1  0,5

 Khối lượng của muối clorua là : (+35,5) = a. (3)

 Khối lượng muối sunfat là : 0,5.(2+96) =1,1807a. (4)

 Từ (3) và (4) ta có =33,67.

 Nhận xét : MNa <  < MK ⇒ X và Y là Na và K.

***Ví dụ 4:*** X là kim loại thuộc phân nhóm chính nhóm II (hay nhóm IIA). Cho 1,7 gam hỗn hợp gồm kim loại X và Zn tác dụng với lượng dư dung dịch HCl, sinh ra 0,672 lít khí H2 (đktc). Mặt khác, khi cho 1,9 gam X tác dụng với lượng dư dung dịch H2SO4 loãng, thì thể tích khí hiđro sinh ra chưa đến 1,12 lít (đktc). Xác định kim loại X.

***Hướng dẫn giải***

Đặt công thức chung của hai kim loại X và Zn là R.

 Phương trình phản ứng :

 R + 2HCl  RCl2 + H2 (1)

mol: 0,03  0,03

 Khối lượng mol trung bình của hỗn hợp là : 

 Phản ứng của X với dung dịch H2SO4 loãng :

 X + H2SO4  XSO4 + H2 (2)

mol: < 0,05  < 0,05

 Theo (2) và giả thiết ta suy ra 

 Từ (\*) và (\*\*) ta suy ra X là Ca.

***Ví dụ 5:*** Cho 3,6 gam hỗn hợp X gồm K và một kim loại kiềm M tác dụng vừa hết với nước, thu được 2,24 lít H2 ở 0,5 atm và 0oC. Biết số mol kim loại M trong hỗn hợp lớn hơn 10% tổng số mol 2 kim loại. Xác định kim loại M.

***Hướng dẫn giải***

Gọi khối lượng mol trung bình của hai kim loại kiềm là .

 Phương trình phản ứng :

 2K + 2H2O → 2KOH + H2 (1)

2M + 2H2O → 2MOH + H2 (2)

 Theo các phản ứng ta thấy :  mol ⇒ == 36 gam/mol.

Vì < MK nên > MM ⇒ M có thể là Na hoặc Li.

 Giả sử trong hỗn hợp M chiếm 10% về số mol, ta có :

 

 Trên thực tế trong hỗn hợp M chiếm hơn 10% về số mol nên số mol của nó lớn hơn 0,01, số mol K nhỏ hơn 0,09. Vậy từ (\*) suy ra M >9 ⇒ M là Na.

***Ví dụ 6:*** Hòa tan hết 46 gam hỗn hợp gồm Ba và hai kim loại kiềm A, B thuộc hai chu kì kế tiếp vào nước, thu được dung dịch D và 11,2 lít khí đo ở đktc. Nếu thêm 0,18 mol Na2SO4 vào dung dịch D thì dung dịch sau phản ứng vẫn chưa kết tủa hết bari. Nếu thêm 0,21 mol Na2SO4 vào dung dịch D thì dung dịch sau phản ứng còn dư Na2SO4. Xác định tên hai kim loại kiềm.

***Hướng dẫn giải***

 Gọi kí hiệu chung của hai kim loại kiềm là M, khối lượng mol là .

 Gọi số mol trong 46 gam hỗn hợp đầu: 

 Các phương trình phản ứng:

2M + 2H2O  2MOH + H2(1)

mol: a a 0,5a

Ba + 2H2O  Ba(OH)2 + H2 (2)

mol: b b b

 Số mol H2 = 0,5 mol nên : 0,5a + b = 0,5 (3)

 Khi cho dung dịch thu được tác dụng với dung dịch Na2SO4:

Ba(OH)2 + Na2SO4  BaSO4 + 2NaOH (4)

 Khi thêm 0,18 mol Na2SO4, trong dung dịch còn dư Ba(OH)2 nên b > 0,18.

 Khi thêm 0,21 mol Na2SO4, trong dung dịch còn dư Na2SO4 nên b < 0,21.

 Mặt khác : a + 137b = 46.  (5)

 Kết hợp (3), (5) ta có :  .

 Mặt khác : 0,18 < b < 0,21  29,7 < < 33,34.

 Khối lượng mol trung bình của 2 kim loại kiềm liên tiếp là : 29,7 <  < 33,34. Hai kim loại đó là Na (Na = 23) và K ( K = 39).

***Ví dụ 7:*** Có 5,56 gam hỗn hợp A gồm Fe và kim loại M (hóa trị n). Chia A làm hai phần bằng nhau:

 Phần 1 : Hòa tan hết trong dung dịch HCl được 1,568 lít khí H2.

 Phần 2 : Hòa tan hết trong dung dịch H2SO4 đặc nóng thu được 2,016 lít khí SO2.

Viết các phương trình phản ứng và xác định tên kim loại M. Các khí đo ở đktc.

***Hướng dẫn giải***

 Gọi số mol trong mỗi phần:  = x mol;  = y mol.

● Phần 1:

Fe + 2HCl  FeCl2 + H2

mol: x x

2M + 2nHCl  2MCln + nH2

mol: y 0,5ny

Số mol H2 = 0,07 nên x + 0,5ny = 0,07.

● Phần 2:

2Fe + 6H2SO4 (đặc)  Fe2(SO4)3 + 3SO2 + 6H2O

mol: x 1,5x

2M + 2nH2SO4 (đặc)  M2(SO4)n + nSO2 + 2nH2O

mol: y 0,5nx

 Số mol SO2 = 0,09 nên 1,5x + 0,5ny = 0,09. Vậy x = 0,04 và ny = 0,06.

 Mặt khác : 56x + My = 2,78 nên My = 0,54. Vậy hay M = 9n.

 Ta lập bảng sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| n | 1 | 2 | 3 |
| M | 9 (loại) | 18 (loại) | 27 (nhận) |

 Vậy M là Al.

**C. BÀI TẬP TỰ LUẬN**

**I. Bài tập lý thuyết**

**Câu 1:** Chọn các từ và cụm từ thích hợp cho sẵn để điền vào chỗ trống trong các câu sau :

 Bảng hệ thống tuần hoàn (HTTH) do nhà bác học Nga *Men-de-le-ep* phát minh vào năm 1869, đã có vai trò rất quan trọng đối với sự phát triển của hoá học và các ngành khoa học khác. Khi biết vị trí của một nguyên tố hoá học trong bảng HTTH ta có thể suy ra số lượng..........(1)........và .........(2)..........trong hạt nhân, ...........(3)..........nguyên tử và số............(4)...........ngoài cùng. Từ đó có thể suy ra .........(5)........hoá học cơ bản của nó.

a. proton b. nơtron c. electron

d. tính chất e. số hiệu f. hạt nhân

 Thứ tự điền từ: 1 ….........…; 2.............……; 3.........……..; 4….........……; 5…........…..

**Câu 2:** Khi biết cấu hình lớp electron ngoài cùng của nguyên tử một nguyên tố nhóm A, ta có thể biết được các thông tin sau đây không ? Giải thích ?

 1. Tính chất hóa học cơ bản 2. Cấu hình electron

 3. Vị trí nguyên tố trong bảng tuần hoàn 4. Công thức oxit cao nhất

 5. Kí hiệu nguyên tử 6. Công thức hợp chất với hiđro

**Câu 3:** Cấu hình electron của nguyên tố X là 1s22s22p63s23p5, số nơtron trong hạt nhân là 18. Hãy điền đầy đủ thông tin cho sẵn vào các khoảng trống trong đoạn văn sau: Nguyên tố X thuộc chu kì ...…(1)...…....,nhóm........…(2)…......Nguyên tố X là một.......…(3).....….có kí hiệu hoá học là...…(4)....…Trong các phản ứng hoá học, đơn chất X thể hiện tính…...…(5)………..mạnh.

a. VIIA b. 3 c.  d. phi kim e. oxi hoá f. khử

 Thứ tự điền từ là: 1…..........; 2...........…..; 3…............…..;4…..........….; 5……........

**Câu 4:** Cấu tạo các lớp electron của nguyên tử các nguyên tố A, B, C, D, E như sau :

A: 2/2 B: 2/8/8/2 C: 2/7 D: 2/8/7 E: 2

1. Xác định vị trí của các nguyên tố trong bảng tuần hoàn.

2. Nguyên tố nào có tính kim loại mạnh nhất? Phi kim mạnh nhất ? Nguyên tố nào kém hoạt động nhất ? Giải thích ?

**Câu 5:** Cho biết cấu hình electron của A: 1s22s22p63s2, của B: 1s22s22p63s23p64s2. Xác định vị trí (số thứ tự, chu kì, phân nhóm) của A, B trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hoá học. A, B là những nguyên tố gì ? Viết phương trình phản ứng của A, B với nước ở điều kiện thường (nếu có).

(*Đại học Thương mại - 2001)*

**Câu 6:** Các nguyên tố A, B, C có cấu hình electron ở lớp ngoài cùng lần lượt là 3s23p1, 3s23p4, 2s22p2.

 a. Hãy xác định vị trí (số thứ tự, chu kì, phân nhóm) và tên của A, B, C.

 b. Viết các phương trình phản ứng khi cho A lần lượt tác dụng với B và C ở nhiệt độ cao. Gọi tên sản phẩm tạo thành.

*(Đại học Sư phạm Quy Nhơn -1999)*

**Câu 7:** Viết cấu hình electron của các nguyên tử của các nguyên tố có Z=20 và Z=35. Hãy cho biết vị trí của từng nguyên tố trong bảng tuần hoàn và dự đoán xem nguyên tố đó là kim loại hay phi kim ?

*(Đại học Mỏ địa chất - 1998)*

**Câu 8:** Số thứ tự của nguyên tố A là 8, nguyên tố B là 17, nguyên tố C là 19. Viết cấu hình electron của chúng và cho biết chúng thuộc chu kì nào, nhóm nào ?

*(Đại học An ninh -1999)*

**Câu 9:** Cho nguyên tố A có Z = 16.

 a. Xác định vị trí của A trong bảng tuần hoàn.

 b. A là kim loại hay phi kim? Giải thích.

 c. A vừa có tính oxi hoá, vừa có tính khử. Viết phương trình phản ứng minh hoạ.

*(Đại học Quốc gia TPHCM - 1999)*

**Câu 10:** Cho hai nguyên tố A và B có số hiệu nguyên tử lần lượt là 11 và 13.

a. Viết cấu hình electron và cho biết vị trí của chúng trong bảng hệ thống tuần hoàn (số thứ tự, chu kì, nhóm).

b. A có khả năng tạo ra ion A+ và B tạo ra ion B3+. Hãy so sánh bán kính của A với A+ ; B với B3+ và A với B. Giải thích.

(*Đại học Huế - 2001)*

**Câu 11:** Nguyên tố A không phải là khí hiếm, nguyên tử có phân lớp electron ngoài cùng là 4p. Nguyên tử của nguyên tố B có phân lớp electron ngoài cùng là 4s.

 a. Nguyên tố nào là kim loại? là phi kim?

 b. Xác định cấu hình electron của A và B, biết tổng số electron của hai phân lớp ngoài cùng của A và B bằng 7.

*(Đại học Y dược TPHCM -1999)*

**Câu 12:** Giả sử nguyên tố M ở ô số 19 trong bảng tuần hoàn chưa được tìm ra và ô này vẫn còn được bỏ trống. Hãy dự đoán những đặc điểm sau về nguyên tố đó :

 1. Tính chất đặc trưng.

 2. Công thức oxit. Oxit đó là oxit axit hay oxit bazơ?

**Câu 13:** Nguyên tử của nguyên tố R có phân mức năng lượng cao nhất là 4s2.

 1. Viết cấu hình electron của nguyên tử R

 2. Vị trí trong bảng tuần hoàn.

 3. Viết các phương trình hóa học xảy ra khi cho:

R + H2O hiđroxit + H2

Oxit của R + H2O 

Muối cacbonat của R + HCl

Hiđroxit của R + Na2CO3

**Câu 14:** Cho biết cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố (thuộc chu kỳ 3) A, M, X lần lượt là ns1, ns2np1, ns2np5.

1. Xác định vị trí của A, M, X trong bảng tuần hoàn và cho biết tên của chúng.

2. Hoàn thành các phương trình hóa học theo sơ đồ sau:

* A(OH)m + MXy  A1  + ...
* A1  + A(OH)m  A2  (tan) + ...
* A2  + HX + H2O  A1 + ...
* A1  + HX  A3  (tan) + ...

 Trong đó M, A, X là các nguyên tố tìm thấy ở ý 1.

**Câu 15:** Cation M+ có cấu hình electron phân lớp ngoài cùng là 2p6.

 a. Viết cấu hình electron và trình bày sự phân bố electron trên các obitan (các ô vuông lượng tử) của nguyên tử M.

 b. Cho biết vị trí của M trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hoá học. Gọi tên của M.

 c. Anion X− và nguyên tử Y có cấu hình electron giống của cation M+. X, Y là những nguyên tố nào?

*(Đại học Quốc gia Hà Nội -1998)*

**Câu 16:** Cation R3+ có cấu hình electron ở phân lớp ngoài cùng là 2p6.

 - 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.

 - Anion X2− cũng có cấu hình electron giống R3+. Cho biết X là nguyên tố nào? Viết cấu hình electron của X.

 - Nêu tính chất hoá học đặc trưng nhất của R và X. Cho ví dụ minh hoạ.

*(Cao đẳng Sư phạm Bắc Giang - 1999)*

**Câu 17:**

 a. Viết cấu hình electron và sơ đồ phân bố electron theo obitan của Ca và Ca2+. Từ đó hãy cho biết vị trí của Ca trong bảng tuần hoàn (chu kì, nhóm).

 b. Hãy giải thích tính oxi hoá - khử của Ca và Ca2+ khi tham gia các phản ứng hoá học. Viết phương trình phản ứng để minh hoạ.

*(Đại học Thăng Long -1999)*

**Câu 18:** Ion M3+ có cấu hình electron lớp ngoài cùng là 3s23p63d5.

 1. Xác định vị trí (số thứ tự, chu kỳ, nhóm) của M trong bảng tuần hoàn. Cho biết M là kim loại gì?

 2. Trong điều kiện không có không khí, cho M cháy trong khí Cl2 thu được một chất A và nung hỗn hợp bột (M và S) được một hợp chất B. Bằng các phản ứng hóa học, hãy nhận biết thành phần và hóa trị của các nguyên tố trong A và B.

**Câu 19:** Chọn các từ và cụm từ thích hợp, cho sẵn để điền vào chỗ trống trong các câu sau :

 (A) Tính axit - bazơ của các oxit và hiđroxit biến đổi...........(1)............. theo chiều tăng của điện tích hạt nhân.

 (B) Trong một chu kỳ tính kim loại của các nguyên tố hoá học............(2)..............tính phi kim...........(3)..............theo chiều tăng của điện tích hạt nhân.

 (C) Độ âm điện đặc trưng cho khả năng...........(4).............của nguyên tử nguyên tố đó trong phân tử.

 (D) Nguyên tử có độ âm điện lớn nhất là..........(5)........., nguyên tử có độ âm điện nhỏ nhất là............(6)...........

 (E) Số obitan nguyên tử (AO) trong một phân lớp s là ....…(7)…....., trong một phân lớp p là ......…(8)…....., trong một phân lớp d là ...…(9)....…, trong một phân lớp f là .....…(10).....…,

a. F b. Fr c. 1 d. 3 e. 5

f. 7 g. tăng dần h. giảm dần i. tuần hoàn. k. hút electron

 Thứ tự điền từ là:

 1…............; 2….............; 3……..........;4…........….; 5….......….....;

 6……....…; 7….......…...;8……..........;9…….........;10…................

**Câu 20:** Hãy giải thích tại sao :

 1. Trong một chu kì, bán kính nguyên tử giảm dần theo chiều từ trái sang phải; còn trong một nhóm, bán kính nguyên tử tăng dần theo chiều từ trên xuống dưới.

 2. Trong một chu kì, độ âm điện tăng dần theo chiều từ trái sang phải; còn trong một nhóm, độ âm điện giảm dần theo chiều từ trên xuống dưới.

 3. Trong một chu kì, năng lượng ion hóa tăng dần theo chiều từ trái sang phải; còn trong một nhóm, năng lượng ion hóa giảm dần theo chiều từ trên xuống dưới.

 4. Trong một chu kì, tính phi kim tăng dần, tính kim loại giảm dần theo chiều tăng của điện tích hạt nhân.

**Câu 21:** Sắp xếp các nguyên tử trong dãy sau đây theo chiều tăng dần bán kính nguyên tử. Giải thích ?

 a. Al, Na, Mg, S.

 b. Mg, K, Si, N.

 c. K, Na, Mg, Al, Si.

 d. F, Na, O, Li.

**Câu 22:**

 a. Các ion hoặc nguyên tử sau Cl-, Ar, Ca2+ đều có 18 electron. Sắp xếp thứ tự giảm dần bán kính nguyên tử và ion. Giải thích ?

 b. Cho nguyên tử R, ion X2+ và ion Y2- có số electron ở lớp vỏ bằng nhau. Sắp xếp thứ tự tăng dần bán kính nguyên tử và ion. Giải thích ?

 c. Cho các hạt vi mô : O2-, Al3+, Al, Na, Mg2+, Mg. Sắp xếp thứ tự tăng dần bán kính nguyên tử và ion. Giải thích ?

**Câu 23:** Sắp xếp các nguyên tử trong dãy sau đây theo chiều tăng dần độ âm điện. Giải thích ?

 a. Na (Z = 11), Mg (Z = 12), Al (13), P (Z = 15), Cl (Z = 17).

 b. M (Z = 11), X (Z = 17), Y (Z = 9) và R (Z = 19).

**Câu 24:**

 a. Phát biểu định luật tuần hoàn các nguyên tố hoá học.

 b. Cho 6 nguyên tố thuộc chu kì 3 là : S, Mg, Al, P, Na, Si. Hãy sắp xếp các nguyên tố đó theo chiều tăng dần tính phi kim. Giải thích sự sắp xếp đó bằng 3 cách khác nhau. Hãy viết công thức và gọi tên 6 muối trung hoà (đã học) ứng với 6 gốc axit khác nhau và có thành phần chỉ gồm các nguyên tố trên và oxi.

**Câu 25:**

1. Hãy cho biết nguyên nhân sự biến đổi tuần hoàn tính chất của các nguyên tố.

 2. Cho các nguyên tố thuộc chu kì 3: P, Si, Cl, S.

 a. Sắp xếp các nguyên tố theo chiều tăng dần tính phi kim và giải thích.

 b. Viết công thức phân tử các axit có oxi với số oxi hoá cao nhất của các nguyên tố trên và so sánh tính axit của chúng.

*(Đại học Quốc gia TPHCM - 1999)*

**Câu 26:** Cho biết sự biến đổi tính chất axit - bazơ trong dãy oxit và hiđroxit dưới đây :

 a. Na2O - MgO - Al2O3 - SiO2 - P2O5 - SO3 - Cl2O7

 b. NaOH - Mg(OH)2 - Al(OH)­3 - H2SiO3 - H3PO4 - H2SO4 - HClO4.

**II. Bài tập tính toán**

**1. Xác định nguyên tố phi kim dựa vào hóa trị cao nhất trong hợp chất với O và hóa trị trong hợp chất với H**

**Câu 27:** Nguyên tố R có hóa trị cao nhất trong oxit gấp 3 lần hóa trị trong hợp chất với hiđro.

 a. Hãy cho biết hóa trị cao nhất của R trong oxit.

 b. Trong hợp chất của R với hiđro, R chiếm  phần khối lượng. Không dùng bảng tuần hoàn, cho biết kí hiệu của nguyên tử R.

 c. Dựa vào bảng tuần hoàn cho biết R là nguyên tố gì ?

**Câu 28:** X là nguyên tố thuộc chu kì 3, X tạo với hiđro một hợp chất khí có công thức H2X, trong đó X có số oxi hóa thấp nhất.

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

 2. Trong oxit cao nhất của R thì R chiếm 40% khối lượng. Tìm khối lượng nguyên tử của R.

 3. Dựa vào bảng tuần hoàn hãy cho biết X là nguyên tố nào. Viết phương trình phản ứng khi lần lượt cho H2X tác dụng với nước Cl2, dung dịch FeCl3, dung dịch CuSO4.

**Câu 29:** R là một nguyên tố phi kim. Tổng đại số số oxi hóa dương cao nhất với 2 lần số oxi hóa âm thấp nhất của R là +2. Tổng số proton và nơtron của R nhỏ hơn 34.

 1. Xác định R.

 2. X là hợp chất khí của R với hiđro, Y là oxit của R có chứa 50% oxi về khối lượng. Xác định công thức phân tử của X và Y.

**Câu 30:** Hợp chất X tạo bởi hai nguyên tố A, B và có phân tử khối là 76. A và B có số oxi hóa cao nhất trong các oxit là +nO và + mO, và số oxi hóa âm trong các hợp chất với hiđro là -nH và -mH thỏa mãn điều kiện nO = nH và mO = 3mH. Tìm công thức phân tử của X, biết rằng A cố số oxi hóa cao nhất trong X.

**2. Tìm các nguyên tố và xác định vị trí của nguyên tố trong bảng tuần hoàn**

**Câu 31:** Nguyên tố A có tổng số hạt (proton, nơtron, electron) trong nguyên tử bằng 36. Vị trí của A trong bảng hệ thống tuần hoàn là ở chu kỳ 3. Điền đầy đủ các thông tin cần thiết vào các khoảng trống trong các câu sau :

 Tên nguyên tố A là:............................................................................

 Cấu hình electron của A là:………….............................................…

 Công thức oxit cao nhất của A là:……………………………………

 Công thức hiđroxit cao nhất của A là:…………………………….…

 Tính chất hoá học cơ bản của hiđroxit cao nhất của A là……………

**Câu 32:** Nguyên tử của nguyên tố X có tổng số hạt proton, nơtron và electron bằng 115; trong đó số hạt mang điện gấp 1,556 lần số hạt không mang điện.

1. Viết cấu hình electron của X và xác định vị trí của chúng trong bảng hệ thống tuần hoàn.

2. Dự đoán tính chất hoá học cơ bản của X ở dạng đơn chất. Minh họa bằng các phản ứng hoá học.

**Câu 33:** Cho ba nguyên tố M, X, R trong đó R là đồng vị 

-Trong nguyên tử của M có hiệu số : (số n) - (số p) = 3.

-Trong nguyên tử M và X có hiệu số : (số p trong M) - (số p trong X) = 6.

-Tổng số n trong nguyên tử của M và X là 36.

-Tổng số khối các nguyên tử trong phân tử MCl là 76.

 (n, p là số nơtron và số proton).

a. Tính số khối của M và X.

b. Hãy nêu tính chất hoá học cơ bản của các nguyên tố M, X, R.

c. Viết phương trình phản ứng điều chế M từ MCl và điều chế X từ oxit của X.

(*Đại học Ngoại Thương - 2001*)

**Câu 34:** Hợp chất A có công thức là MXx trong đó M chiếm 46,67% về khối lượng, M là kim loại, X là phi kim ở chu kì 3. Trong hạt nhân của M có: n - p = 4, của X có: n’ = p’ (trong đó n, n’, p, p’ là số nơtron và proton). Tổng số proton trong MXx là 58.

 a. Xác định tên, số khối của M và tên, số thứ tự của nguyên tố X trong bảng hệ thống tuần hoàn.

 b. Viết cấu hình electron của X.

*(Đại học Dược Hà Nội - 1999)*

**Câu 35:** Hợp chất X có dạng AB3, tổng số hạt proton trong phân tử là 40. Trong thành phần hạt nhân của A cũng như B đều có số hạt proton bằng số hạt nơtron. A thuộc chu kì 3 bảng hệ thống tuần hoàn.

 a. Xác định tên gọi của A, B.

 b. Xác định các loại liên kết có thể có trong phân tử AB3.

 c. Mặt khác ta cũng có ion AB32-. Tính số oxi hoá của A trong AB3, AB32-. Trong các phản ứng hoá học của AB3 và AB32- thì A thể hiện tính oxi hoá, tính khử như thế nào ?

(*Đại học Tài chính kế toán Hà Nội - 2001*)

**Câu 36:** Hai nguyên tố A, B đứng kế tiếp nhau trong cùng một chu kì trong bảng tuần hoàn, có tổng điện tích hạt nhân là 25.

 1. Xác định vị trí của A, B trong bảng tuần hoàn.

 2. So sánh tính chất hóa học của A và B; tính bazơ của oxit tạo thành từ A và B.

**Câu 37:** X và Y là hai nguyên tố thuộc cùng một phân nhóm và ở hai chu kì liên tiếp trong bảng hệ thống tuần hoàn. Tổng số các hạt mang điện trong nguyên tử X và Y là 52. Xác định số thứ tự của nguyên tử X và Y. Chúng thuộc nhóm mấy, chu kì mấy trong bảng phân loại tuần hoàn các nguyên tố hoá học?

(*Học viện Ngân hàng TPHCM - 2001*)

**Câu 38:** Hai nguyên tố A và B ở hai phân nhóm chính liên tiếp nhau trong bảng hệ thống tuần hoàn. Tổng số hiệu nguyên tử của A và B là 31. Xác định số hiệu nguyên tử, viết cấu hình electron của các nguyên tử A và B. Nêu tính chất hoá học đặc trưng của mỗi nguyên tố và viết cấu hình electron của các ion tạo thành từ tính chất hoá học đặc trưng đó.

*(Đại học Xây dựng - 1998)*

**Câu 39:** Hai nguyên tố A, B thuộc hai chu kì liên tiếp, có thể tạo thành các anion A2- và B2- (đều có cấu hình electron bền của khí trơ). Số điện tích hạt nhân của A và B hơn kém nhau 8 đơn vị. Hãy xác định số hiệu nguyên tử của A, B và viết cấu hình electron của chúng.

**Câu 40:** X, Y là hai nguyên tố trong cùng một phân nhóm chính, thuộc hai chu kì liên tiếp trong hệ thống tuần hoàn.

1. Tổng số hạt proton, nơtron và electron có trong một loại nguyên tử của Y là 54, trong đó tổng số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện 1,7 lần. Hãy xác định số hiệu nguyên tử và số khối của Y.

2. Viết cấu hình electron của Y, xác định vị trí (chu kì, nhóm, phân nhóm) và tên gọi của nguyên tố Y.

3. Cho biết nguyên tố X có thể là nguyên tố gì ?

Xác định tên gọi đúng của X, nếu xảy ra các phản ứng sau:

 Y2 + 2NaX = X2 + 2NaY

Giải thích kết quả đã chọn ?

(*Đại học An ninh - 2001*)

**Câu 41:** Hai nguyên tố X và Y ở hai phân nhóm chính liên tiếp trong bảng hệ thống tuần hoàn, có tổng số proton trong hạt nhân nguyên tử của hai nguyên tố là 23. Biết nguyên tố Y thuộc nhóm V và ở trạng thái đơn chất, hai nguyên tố không phản ứng với nhau.

 a. Hãy viết cấu hình electron của X và Y.

 b. Từ đơn chất X và các hoá chất cần thiết, viết các phương trình phản ứng điều chế axit trong đó X có số oxi hoá dương cao nhất.

(*Đại học Dược HN - 2000*)

**Câu 42:**  A và B là hai nguyên tố ở cùng một phân nhóm và thuộc hai chu kì liên tiếp trong bảng hệ thống tuần hoàn. Tổng số proton trong 2 hạt nhân nguyên tử A và B là 30. Hãy viết cấu hình electron của A, B. Từ đó cho biết chu kì, phân nhóm của A, B trong bảng hệ thống tuần hoàn và những tính chất cơ bản của hai nguyên tố A, B.

*(Đại học Sư phạm Qui Nhơn - 98)*

**Câu 43:** Cho A, B, C là ba nguyên tố liên tiếp nhau trong một chu kì của bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học. Tổng số các hạt mang điện trong thành phần cấu tạo nguyên tử của A, B, C bằng 72.

 a. Biết số hiệu nguyên tử (Z) của một số nguyên tố: ZNa= 11, ZMg=12, ZAl=13, ZSi=14, ZP =15, ZS =16, ZCl =17, hãy xác định số hiệu nguyên tử và gọi tên A, B, C.

 b. Viết cấu hình electron của A, B, C.

 c. Viết công thức các hiđroxit của A, B, C. Trình bày cách nhận biết ba hiđroxit của A, B, C riêng rẽ ở trạng thái rắn, chỉ sử dụng một loại dung môi phổ biến.

(*Đại học Sư phạm Qui Nhơn - 2001*)

**3. Bài tập tìm kim loại**

**Câu 44:** Cho 10 gam kim loại M (thuộc nhóm IIA) tác dụng với nước, thu được 6,11 lít khí hiđro (đo ở 25oC và 1 atm).

 a. Hãy xác định tên của kim loại M đã dùng.

 b. Cho 4 gam kim loại M vào cốc đựng 2,5 lít dung dịch HCl 0,06M thu được dung dịch B. Tính nồng độ mol/l các chất trong cốc sau phản ứng. Coi thể tích dung dịch trong cốc vẫn là 2,5 lít.

**Câu 45:** Cho 1,80 gam kim loại X thuộc phân nhóm chính nhóm II (nhóm IIA) của bảng tuần hoàn phản ứng với nước ta được 1,10 lít hiđro ở 770 mmHg và 29oC. 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 nơtron.

(*Đại học Sư phạm Hà Nội - 2001*)

**Câu 46:** 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 47:** M là kim loại hóa trị II. Hòa tan m gam M vào 200 gam dung dịch H2SO4 loãng, vừa đủ thì thu được dung dịch A và 0,672 lít khí (ở 54,6oC và 2 atm). Chia A thành 2 phần bằng nhau :

 Phần 1: cho tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc kết tủa đem nung đến khối lượng không đổi thu được 1 gam chất rắn. Xác định kim loại M và tính nồng độ % dung dịch axit đã dùng.

 Phần 2: làm bay hơi nước thu được 6,15 gam muối ngậm nước dạng MSO4.nH2O. Xác định công thức muối ngậm nước.

**Câu 48:** 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.

**Câu 49:** X, Y là hai kim loại có electron cuối cùng là 3p1 và 3d6.

 1. Dựa vào bảng tuần hoàn, hãy xác định tên hai kim loại X, Y.

 2. Hòa tan hết 8,3 gam hỗn hợp X, Y vào dung dịch HCl 0,5M (vừa đủ), ta thấy khối lượng dung dịch sau phản ứng tăng thêm 7,8 gam. Tính khối lượng mỗi kim loại và thể tích dung dịch HCl đã dùng.

**Câu 50:** Hòa tan 4 gam hỗn hợp gồm Fe và một kim loại M hóa trị II vào dung dịch HCl thì thu được 2,24 lít khí H2 (đktc). Nếu chỉ dùng 2,4 gam kim loại hóa trị II cho vào dung dịch HCl thì dùng không hết 500 ml dung dịch HCl 1M. Xác định kim loại M.

**Câu 51:** X là kim loại thuộc phân nhóm chính nhóm II (hay nhóm IIA). Cho 1,7 gam hỗn hợp gồm kim loại X và Zn tác dụng với lượng dư dung dịch HCl, sinh ra 0,672 lít khí H2 (đktc). Mặt khác, khi cho 1,9 gam X tác dụng với lượng dư dung dịch H2SO4 loãng, thì thể tích khí hiđro sinh ra chưa đến 1,12 lít (đktc). Xác định kim loại X.

**Câu 52\*:** Cho 24,8 gam hỗn hợp gồm kim loại kiềm thổ và oxit của nó tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 55,5 gam muối khan. Xác định kim loại M.

**Câu 53:** Hòa tan hết a gam oxit kim loại M (thuộc nhóm IIA) bằng một lượng vừa đủ dung dịch H2SO4 17,5% thu được dung dịch muối có nồng độ 20%. Xác định công thức oxit kim loại M.

|  |  |
| --- | --- |
|  **Câu 54:** 1.Trong bảng tuần hoàn có một ô ghi: a. Hãy cho biết ý nghĩa của chữ và các số có trong ô. b. Xác định vị trí của X trong bảng tuần tuần hoàn. |  **29 X**3d104s1 63,546 |

 2. Cho 0,2 mol XO (ở câu trên) tan trong H2SO4 20% đun nóng, sau đó làm nguội dung dịch đến 10oC. Tính khối lượng tinh thể XSO4.5H2O đã tách khỏi dung dịch, biết rằng độ tan của XSO4 ở 10oC là 17,4 g/100 gam H2O.

(*Đại học Ngoại thương -1997*)

**Câu 55:** R là kim loại hóa trị II. Đem hòa tan 2 gam oxit của kim loại này vào 48 gam dung dịch H2SO4 6,125% loãng thu được dung dịch A trong đó nồng độ H2SO4 chỉ còn 0,98%.

 1. Viết phương trình hóa học và xác định R. Biết RSO4 là muối tan.

 2. Tính thể tích dung dịch NaOH 8% (d =1,05 g/ml) cần cho vào A để thu được lượng kết tủa lớn nhất.

**Câu 56:** Hòa tan 16,2 gam kim loại M (nhóm IIIA) vào 5 lít dung dịch HNO­3 0,5M (d = 1,25 g/ml). Sau khi kết thúc phản ứng thu được 5,6 lít hỗn hợp khí NO và N2 (đktc). Tỉ khối của hỗn hợp khí này so với hiđro là 14,4.

 1. Xác định kim loại R.

 2. Tính nồng độ % của dung dịch HNO3 trong dung dịch sau phản ứng.

**Câu 57:** Cho 0,85 gam hai kim loại thuộc hai chu kỳ kế tiếp trong nhóm IA vào cốc chứa 49,18 gam H2O thu được dung dịch A và khí B. Để trung hòa dung dịch A cần 30 ml dung dịch HCl 1M.

 a. Xác định hai kim loại

 b. Tính nồng độ % của các chất trong dung dịch A.

**Câu 58:** A, B là 2 kim loại nằm ở 2 chu kỳ liên tiếp thuộc nhóm IIA. Cho 4,4 gam một hỗn hợp gồm A và B tác dụng với dung dịch HCl 1M (dư) thu được 3,36 lít khí (đktc).

 1. Viết các phương trình phản ứng và xác định tên 2 kim loại.

 2. Tính thể tích dung dịch HCl đã dùng, biết rằng HCl dùng dư 25% so với lượng cần thiết.

**Câu 59:** A và B là hai kim loại thuộc nhóm IIA. Hòa tan hoàn toàn 15,05 gam hỗn hợp X gồm hai muối clorua của A và B vào nước thu được 100 gam dung dịch Y. Để kết tủa hết ion Cl- có trong 40 gam dung dịch Y bằng dung dịch AgNO3 thì thu được 17,22 gam kết tủa. Hãy xác định các kim loại A và B, biết tỉ số khối lượng nguyên tử của chúng là 3:5.

**Câu 60:** Hỗn hợp A gồm hai muối cacbonat của hai kim loại kế tiếp nhau trong nhóm IIA. Hòa tan hoàn toàn 3,6 gam hỗn hợp A trong dung dịch HCl thu được khí B, cho toàn bộ lượng khí B hấp thụ hết bởi 3 lít dung dịch Ca(OH)2 0,015M, thu được 4 gam kết tủa.

Xác định hai muối cacbonat và tính khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp A.

**Câu 61:** Một dung dịch nước có chứa 35 gam một hỗn hợp muối cacbonat của hai kim loại kiềm thuộc hai chu kì liên tiếp. Thêm từ từ và khuấy đều dung dịch HCl 0,5M vào dung dịch trên. Khi phản ứng xong, thu được 2,24 lít khí CO2 ở đktc và một dung dịch A. Thêm một lượng nước vôi trong dư vào dung dịch A, thu được 20 gam kết tủa.

1. Xác định các kim loại kiềm.

2. Tính khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp đầu.

**Câu 62:** Hòa tan hết 46 gam hỗn hợp gồm Ba và hai kim loại kiềm A, B thuộc hai chu kì kế tiếp vào nước, thu được dung dịch D và 11,2 lít khí đo ở đktc. Nếu thêm 0,18 mol Na2SO4 vào dung dịch D thì dung dịch sau phản ứng vẫn chưa kết tủa hết bari. Nếu thêm 0,21 mol Na2SO4 vào dung dịch D thì dung dịch sau phản ứng còn dư Na2SO4. Xác định tên hai kim loại kiềm.

**D. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1:** Nguyên tắc nào để sắp xếp các nguyên tố trong bảng tuần hoàn sau đây là **sai** ?

**A.** Các nguyên tố được sắp xếp theo chiều tăng dần của khối lượng nguyên tử.

**B.** Các nguyên tố được sắp xếp theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân.

 **C.** Các nguyên tố có cùng số lớp electron trong nguyên tử được xếp thành một hàng.

 **D.** Các nguyên tố có cùng số electron hoá trị trong nguyên tử được xếp thành một cột.

**Câu 2:** Các nguyên tố trong bảng tuần hoàn do Men-đê-lê-ép công bố được sắp xếp theo chiều tăng dần

**A.** khối lượng nguyên. **B.** bán kính nguyên tử.

**C.** số hiệu nguyên tử. **D.** độ âm điện của nguyên tử.

**Câu 3:** Chọn phát biểu **không** đúng :

**A.** Nguyên tử của các nguyên tố trong cùng chu kì đều có số lớp electron bằng nhau.

**B.** Tính chất hóa học của các nguyên tố trong chu kì không hoàn toàn giống nhau.

**C.** Nguyên tử của các nguyên tố trong cùng phân nhóm chính (nhóm A) có số electron lớp ngoài cùng bằng nhau.

**D.** Tính chất hóa học của các nguyên tố trong cùng nhóm bao giờ cũng giống nhau.

**Câu 4:** Chu kì là dãy nguyên tố có cùng :

**A.** số lớp electron. **B.** số electron hóa trị.

**C.** số proton. **D.** số điện tích hạt nhân.

**Câu 5:** Trong bảng tuần hoàn hiện nay, số chu kì nhỏ (ngắn) và chu kì lớn (dài) là :

**A.** 3 và 3. **B.** 3 và 4. **C.** 4 và 3. **D.** 3 và 6.

**Câu 6:** Chu kì chứa nhiều nguyên tố nhất trong bảng tuần hoàn hiện nay với số lượng nguyên tố là :

**A**. 18. **B.** 28.  **C.** 32. **D.** 24.

**Câu 7:** Các nguyên tố s thuộc nhóm nào trong bảng tuần hoàn ?

**A.** IA. **B.** IIA. **C.** IIIA. **D.** IA, IIA.

**Câu 8:** Các nguyên tố p thuộc nhóm nào trong bảng tuần hoàn ?

**A.** IVA, VA. **B.** VA, VIA.

**C.** VIA, VIIA, VIIIA. **D.** IIIA, IVA, VA, VIA, VIIA, VIIIA.

**Câu 9:** Các nguyên tố nhóm A trong bảng hệ thống tuần hoàn là :

 **A.** các nguyên tố s. **B.** các nguyên tố p.

 **C.** các nguyên tố s và các nguyên tố p. **D.** các nguyên tố d.

**Câu 10:** Các nguyên tố họ d và f (nhóm B) đều là :

**A.** Kim loại điển hình. **B.** Kim loại.

**C.** Phi kim. **D.** Phi kim điển hình.

**Câu 11:** Nguyên tố X ở chu kì 3, nhóm IIIA, cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố X là :

 **A.** 1s22s22p3. **B.** 1s22s22p63s23p1. **C.** 1s22s22p5. **D.** 1s22s22p63s23p3.

**Câu 12:** Nguyên tố hoá học canxi (Ca) có số hiệu nguyên tử là 20, chu kỳ 4, nhóm IIA. Điều khẳng định nào sau đây về Ca là **sai**?

 **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 hoá học này một phi kim.

**Câu 13:** Nguyên tử X có cấu hình electron của phân lớp có năng lượng cao nhất là 3p4. Hãy chỉ ra câu **sai** khi nói về nguyên tử X :

 **A.** Trong bảng tuần hoàn, X nằm ở nhóm IVA.

**B.** Lớp ngoài cùng của nguyên tử X có 6 electron.

 **C.** Trong bảng tuần hoàn, X nằm ở chu kì 3.

**D.** Hạt nhân nguyên tử X có 16 proton.

**Câu 14:** Nguyên tố X thuộc chu kì 4, nhóm IIIA. Cấu hình electron nguyên tử của X là :

 **A.** 1s22s22p63s23p1. **B.** 1s22s22p63s23p64s2.

 **C.** 1s22s22p63s23p63d104s24p1. **D.** 1s22s22p63s23p63d34s2.

**Câu 15:** Nguyên tử nguyên tố X, các ion Y+ và Z2- đều có cấu hình electron phân lớp ngoài cùng là : 3p6. Số thứ tự của X, Y, Z trong bảng tuần hoàn lần lượt là :

 **A.** 18, 19 và 16. **B.** 10, 11 và 8. **C.** 18, 19 và 8. **D.** 1, 11 và 16.

**Câu 16:** Ở trạng thái cơ bản cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố X là 1s22s2p63s23p4. Vị trí của nguyên tố X trong bảng tuần hoàn là :

 **A.** Ô số 16, chu kì 3, nhóm IVA. **B.** Ô số 16, chu kì 3, nhóm VIA.

 **B.** Ô số 16, chu kì 3, nhóm IVB. **D.** Ô số 16, chu kì 3, nhóm VIB.

**Câu 17:** Nguyên tử của nguyên tố X có 10 proton, 10 nơtron và 10 electron. Trong bảng tuần hoàn . Vị trí của nguyên tố X trong bảng tuần hoàn là :

 **A.** Chu kì 2 và nhóm VA. **B.** Chu kì 2 và nhóm VIIIA.

 **C.** Chu kì 3 và nhóm VIIA. **D.** Chu kì 3 và nhóm VA.

**Câu 18:** Một nguyên tố thuộc nhóm VIA có tổng số proton, nơtron và electron trong nguyên tử bằng 24. Cấu hình electron nguyên tử của nguyên tố đó là :

 **A.** 1s22s22p3.**B.** 1s22s22p5.**C.** 1s22s22p4. **D.** 1s22s22p6.

**Câu 19:** Nguyên tố X có tổng số proton, nơtron, electron là 13. Vậy X thuộc :

 **A.** Chu kì 2, nhóm IIIA. **B.** Chu kì 3, nhóm IIA.

**C.** Chu kì 2, nhóm IIA. **D.** Chu kì 3, nhóm IVA.

**Câu 20:** Tổng số hạt cơ bản (proton, nơtron, electron) trong nguyên tử nguyên tố X là 46, biết số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 14. Vị trí của nguyên tố X trong bảng tuần hoàn là :

**A.** Ô thứ 15, chu kì 3, nhóm VA. **B.** Ô thứ 14, chu kì 3, nhóm IVA.

**C.** Ô thứ 16, chu kì 3, nhóm VIA. **D.** Ô thứ 13, chu kì 3, nhóm IIIA.

**Câu 21:** Ion X2- có cấu hình electron lớp ngoài cùng là 2s22p6. Nguyên tố X có vị trí nào trong bảng tuần hoàn ?

**A.** ô thứ 10, chu kì 2, nhóm VIIIA. **B.** ô thứ 8, chu kì 2, nhóm VIA.

**C.** ô thứ 12, chu kì 3, nhóm IIA. **D.** ô thứ 9, chu kì 2, nhóm VIIA.

**Câu 22:** Cation R+ có cấu hình electron của phân lớp ngoài cùng 2p6. Vị trí R trong bảng tuần hoàn là :

 **A.** Chu kì 3, nhóm VIA. **B.** Chu kì 3, nhóm IA.

**C.** Chu kì 2, nhóm VIIIA. **D.** Chu kì 2, nhóm VIIA.

**Câu 23:** Ion M2+ có cấu tạo lớp vỏ electron ngoài cùng là 2s22p6. Cấu hình electron của M và vị trí của nó trong bảng tuần hoàn là :

 **A.** 1s22s22p4, ô 8 chu kỳ 2, nhóm VIA. **B.** 1s22s22p63s2, ô 12 chu kỳ 3, nhóm IIA.

 **C.** 1s22s22p6, ô 12 chu kỳ 3, nhóm IIA. **D.** 1s22s22p63s2, ô 13 chu kỳ 3, nhóm IIIA.

**Câu 24:** Anion X- và cation Y2+ đều có cấu hình electron lớp ngoài cùng là 3s23p6. Vị trí của các nguyên tố trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học là :

**A.** X có số thứ tự 17, chu kỳ 3, nhóm VIIA (phân nhóm chính nhóm VII); Y có số thứ tự 20, chu kỳ 4, nhóm IIA (phân nhóm chính nhóm II).

 **B.** X có số thứ tự 18, chu kỳ 3, nhóm VIIA (phân nhóm chính nhóm VII); Y có số thứ tự 20, chu kỳ 3, nhóm IIA (phân nhóm chính nhóm II).

 **C.** X có số thứ tự 17, chu kỳ 4, nhóm VIIA (phân nhóm chính nhóm VII); Y có số thứ tự 20, chu kỳ 4, nhóm IIA (phân nhóm chính nhóm II).

 **D.** X có số thứ tự 18, chu kỳ 3, nhóm VIA (phân nhóm chính nhóm VI); Y có số thứ tự 20, chu kỳ 4, nhóm IIA (phân nhóm chính nhóm II).

**Câu 25:** Nguyên tố ở vị trí nào trong bảng tuần hoàn có cấu hình electron hóa trị là 3d104s1 ?

 **A.** Chu kì 4, nhóm IB. **B.** Chu kì 4, nhóm IA.

**C.** Chu kì 4, nhóm VIA. **D.** Chu kì 4, nhóm VIB.

**Câu 26:** Cấu hình electron hóa trị của nguyên tử X là 3d54s1. Trong bảng tuần hoàn X nằm ở :

 **A.** Chu kì 4, nhóm VIB. **B.** Chu kì 4, nhóm IA.

**C.** Chu kì 4, nhóm VIA. **D.** Chu kì 4, nhóm VIB.

**Câu 27:** Cấu hình electron hóa trị của nguyên tử X là 3d84s2. Trong bảng tuần hoàn X nằm ở :

 **A.** Chu kì 4, nhóm VIIIB. **B.** Chu kì 4, nhóm IA.

**C.** Chu kì 4, nhóm VIA. **D.** Chu kì 4, nhóm VIB.

**Câu 28:** Nguyên tố X có số hiệu nguyên tử Z = 23. X nằm ở chu kì nào, nhóm nào của bảng tuần hoàn ?

 **A.** Chu kì 4, nhóm VB. **B.** Chu kì 3, nhóm IIIA.

**C.** Chu kì 3, nhóm III B. **D.** Chu kì 4, nhóm IIIA.

**Câu 29:** Nguyên tố M có 7 electron hoá trị, biết M là thuộc chu kì 4. M là :

 **A.** 35Br và 25Mn. **B.** 27Co. **C.** 35Br. **D.** 25Mn.

**Câu 30:** Nguyên tử X có electron nằm ở phân mức năng lượng cao nhất là 3d và tạo với oxi hợp chất oxit cao nhất là X2O3. Xác định cấu tạo của phân lớp 4s và 3d.

 **A.** 4s13d2. **B.** 4s23d1. **C.** 4s03d3. **D.** 4s23d2.

**Câu 31:** Cấu hình electron của ion X2+ là 1s22s22p63s23p63d6. Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học, nguyên tố X thuộc

**A.** chu kì 3, nhóm VIB. **B.** chu kì 4, nhóm VIIIB.

**C.** chu kì 4, nhóm IIA. **D.** chu kì 4, nhóm VIIIA.

**Câu 32:** Một ion M3+ 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.** [Ar]3d54s1. **B.** [Ar]3d64s2. **C.** [Ar]3d64s1. **D.** [Ar]3d34s2.

**Câu 33:** Chọn thứ tự tăng dần bán kính nguyên tử của các kim loại kiềm :

**A.** Li < Na < K < Rb < Cs. **B.** Cs < Rb < K < Na < Li.

**C.** Li < K < Na < Rb < Cs. **D.** Li < Na < K< Cs < Rb.

**Câu 34:** Dãy nguyên tử nào sau đây được xếp theo chiều bán kính nguyên tử tăng ?

**A.** I, Br, Cl, P. **B.** C, N, O, F. **C.** Na, Mg, Al, Si. **D.** O, S, Se, Te.

**Câu 35:** Cho các nguyên tố và số hiệu nguyên tử 13Al ; 11Na ; 12 Mg ; 16S. Dãy thứ tự đúng về bán kính nguyên tử tăng dần là :

 **A.** Al < Na < Mg < S. **B.** Na < Al < S < Mg.

**C.** S < Mg < Na < Al. **D.** S < Al < Mg < Na.

**Câu 36:** Cho các nguyên tố : K (Z = 19), N (Z = 7), Si (Z = 14), Mg (Z = 12). Dãy gồm các nguyên tố được sắp xếp theo chiều giảm dần bán kính nguyên tử từ trái sang phải là :

 **A.** K, Mg, N, Si. **B.** Mg, K, Si, N. **C.** K, Mg, Si, N. **D.** N, Si, Mg, K.

**Câu 37:** Sắp xếp các nguyên tử Al, Si, Na, K, Mg theo chiều bán kính nguyên tử tăng dần :

**A.** K, Na, Mg, Al, Si. **B.** Si, Al, Mg, Na, K.

**C.** Na, K, Mg, Si, Al. **D.** Si, Al, Na, Mg, K.

**Câu 38:** Các ion hoặc các nguyên tử sau Cl-, Ar, Ca2+ đều có 18 electron. Thứ tự giảm dần bán kính nguyên tử và ion là :

**A.** Ar, Ca2+, Cl­-.**B.** Cl­-, Ca2+, Ar . **C.** Cl­-, Ar, Ca2+. **D.** Ca2+, Ar, Cl­-.

**Câu 39:** Dãy nào sau đây được sắp xếp theo thứ tự giảm dần bán kính nguyên tử và ion ?

**A.** K+ > Ca2+ > Ar. **B.** Ar > Ca2+ > K+. **C.** Ar > K+ > Ca2+. **D.** Ca2+ > K+ > Ar.

**Câu 40:** Cho nguyên tử R, ion X2+ và ion Y2- có số electron ở lớp vỏ bằng nhau. Sự sắp xếp bán kính nguyên tử và ion nào sau đây là đúng ?

 **A.** R < X2+ < Y2-. **B.** X2+ < R < Y2-. **C.** X2+ < Y2-< R. **D.** Y2- < R < X2+.

**Câu 41:** Cho các hạt vi mô : O2-, Al3+, Al, Na, Mg2+, Mg. Dãy nào sau đây được xếp đúng thứ tự bán kính hạt ?

**A.** Al3+< Mg2+ < O2- < Al < Mg < Na. **B.** Al3+< Mg2+< Al < Mg < Na < O2-.

**C.** Na < Mg < Al < Al3+<Mg2+ < O2-. **D.** Na < Mg < Mg2+< Al3+< Al < O2-.

**Câu 42:** Trong chu kì, nguyên tố thuộc nhóm nào có năng lượng ion hoá nhỏ nhất ?

**A.** Phân nhóm chính nhóm I (IA). **B.** Phân nhóm chính nhóm II (IIA).

**C.** Phân nhóm chính nhóm III (IIIA). **D.** Phâm nhóm chính nhóm VII (VIIA).

**Câu 43:** Trong cùng một phân nhóm chính (nhóm A), khi số hiệu nguyên tử tăng dần thì

**A.** năng lượng ion hoá giảm dần. **B.** nguyên tử khối giảm dần.

**C.** tính kim loại giảm dần. **D.** bán kính nguyên tử giảm dần.

**Câu 44:** Độ âm điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng của nguyên tử

 **A.** hút electron khi tạo liên kết hoá học.

**B.** đẩy electron khi tạo thành liên kết hoá học.

 **C.** tham gia các phản ứng hóa học

**D.** nhường hoặc nhận electron khi tạo liên kết.

**Câu 45:** Halogen có độ âm điện lớn nhất là :

**A.** flo. **B.** clo.  **C.** brom. **D.** iot.

**Câu 46:** Độ âm điện của dãy nguyên tố Na (Z = 11), Mg (Z = 12), Al (13), P (Z = 15), Cl (Z = 17), biến đổi theo chiều nào sau đây ?

**A.** Tăng. **B.** Giảm.

**C.** Không thay đổi. **D.** Vừa giảm vừa tăng.

**Câu 47:** Cho dãy nguyên tố F, Cl, Br, I. Độ âm điện của dãy nguyên tố trên biến đổi như thế nào theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân nguyên tử ?

**A.** tăng. **B.** giảm.

**C.** không thay đổi. **D.** vừa giảm vừa tăng.

**Câu 48:** Dãy nguyên tố nào sau đây được xếp đúng theo thứ tự giảm dần độ âm điện ?

**A.** F, O, P, N. **B.** O, F, N, P.  **C.** F, O, N, P. **D.** F, N, O, P.

**Câu 49:** Bán kính nguyên tử của các nguyên tố: 3Li, 8O, 9F, 11Na được xếp theo thứ tự tăng dần từ trái sang phải là :

 **A.** F, Li, O, Na. **B.** F, Na, O, Li. **C.** Li, Na, O, F. **D.** F, O, Li, Na.

**Câu 50:** Cho các nguyên tố M (Z = 11), X (Z = 17), Y (Z = 9) và R (Z = 19). Độ âm điện của các nguyên tố tăng dần theo thứ tự :

**A.** R < M < X < Y. **B.** M < X < R < Y. **C.** Y < M < X < R. **D.** M < X < Y < R.

**Câu 51:** Tính chất nào sau đây của các nguyên tố giảm dần từ trái sang phải trong một chu kì

**A.** độ âm điện. **B.** tính kim loại. **C.** tính phi kim. **D.** số oxi hoá trong oxit.

**Câu 52:** Nguyên tố nào sau đây có tính kim loại mạnh nhất ?

 **A.** Na. **B.** Mg. **C.** Al. **D.** K.

**Câu 53:** Dãy các nguyên tố nào sau đây được xếp theo chiều tính kim loại tăng dần ?

 **A.** Al, Mg, Na, K. **B.** Mg, Al, Na, K. **C.** K, Na, Mg, Al. **D.** Na, K, Mg,Al.

**Câu 54:** Cấu hình electron nguyên tử của ba nguyên tố X, Y, Z lần lượt là :

1s22s22p63s1 1s22s22p63s23p64s1 1s22s1.

Nếu xếp theo chiều tăng dần tính kim loại thì cách sắp xếp nào sau đây đúng ?

 **A.** Z < X < Y. **B.** Y < Z < X. **C.** Z < Y < X. **D.** X=Y=Z.

**Câu 55:** Các kim loại X, Y, Z có cấu hình electron nguyên tử lần lượt là: 1s22s22p63s1; 1s22s22p63s2; 1s22s22p63s23p1. Dãy gồm các kim loại xếp theo chiều tăng dần tính khử từ trái sang phải là :

**A.** Z, Y, X. **B.** Y, Z, X. **C.** Z, X, Y. **D.** X, Y, Z.

**Câu 56:** Tính chất kim loại của các nguyên tố trong dãy Mg – Ca – Sr –Ba biến đổi theo chiều :

 **A.** Tăng dần. **B.** Giảm dần.

**C.** Không thay đổi. **D.** Vừa giảm vừa tăng.

**Câu 57:** Trong bảng tuần hoàn, các nguyên tố có tính phi kim điển hình nằm ở vị trí :

**A.** phía dưới bên trái. **B.** phía trên bên trái.

**C.** phía trên bên phải. **D.** phía dưới bên phải.

**Câu 58:** Theo quy luật biến đổi tính chất các đơn chất trong bảng tuần hoàn thì

 **A.** Phi kim mạnh nhất là iot. **B.** Kim loại mạnh nhất là Li.

 **C.** Phi kim mạnh nhất là oxi. **D.** Phi kim mạnh nhất là flo.

**Câu 59:** Nguyên tố nào sau đây có tính phi kim mạnh nhất ?

**A.** I. **B.** Cl. **C.** F. **D.** Br.

**Câu 60:** Tính chất phi kim của các nguyên tố trong dãy N – P – As – Sb –Bi biến đổi theo chiều :

**A.** Tăng dần. **B.** Giảm dần.

**C.** Không thay đổi. **D.** Vừa giảm vừa tăng.

**Câu 61:** Bốn nguyên tố A, B, C, D có số hiệu nguyện tử lần lượt là 9, 17, 35, 53. Các nguyên tố trên được sắp xếp theo chiều tính phi kim giảm dần như sau :

 **A.** D, C, B, A. **B.** A, B, C, D. **C.** A, C, B, D. **D.** A, D, B, C.

**Câu 62:** Cho các nguyên tố hoá học : Mg, Al, Si và P. Nguyên tố nào trong số trên có công thức oxit cao nhất ứng với công thức R2O3 ?

 **A.** Mg. **B.** Al. **C.** Si. **D.** P.

**Câu 63:** Nguyên tố X thuộc nhóm VIA, công thức oxit cao nhất của nguyên tố X là :

 **A.** XO. **B.** XO3. **C.** XO2 .**D.** X2O.

**Câu 64:** Hợp chất khí với hiđro của nguyên tố M là MH3. Công thức oxit cao nhất của M là :

 **A.** M2O. **B.** M2O5. **C.** MO3. **D.** M2O3.

**Câu 65:** Cấu hình của electron nguyên tử X: 1s22s22p63s23p5. Hợp chất với hiđro và oxit cao nhất của X có dạng là :

**A.** HX, X2O7. **B.** H2X, XO3. **C.** XH4, XO2. **D.** H3X, X2O.

**Câu 66:** Nguyên tử của nguyên tố X có cấu hình electron : 1s22s22p63s23p4. Công thức oxit cao nhất và công thức hợp chất với hiđro của X là :

 **A.** XO2 và XH4. **B.** XO3 và XH2. **C.** X2O5 và XH3. **D.** X2O7 và XH.

**Câu 67:** Một nguyên tử X tạo ra hợp chất XH3 với hiđro và X2O3 với oxi. Biết rằng X có 3 lớp electron. Số hiệu nguyên tử của X là :

 **A.** 14. **B.** 13. **C.** 12. **D.** 15.

**Câu 68:** Hiđroxit tương ứng của SO3 là :

 **A.** H2S2O3. **B.** H2SO4. **C.** H2SO3. **D.** H2S.

**Câu 69:** Chọn oxit có tính bazơ mạnh nhất :

**A.** BeO. **B.** CO2. **C.** BaO. **D.** Al2O3.

**Câu 70:** Tính chất bazơ của hiđroxit của nhóm IA theo chiều tăng của số thứ tự là :

**A.** Tăng dần. **B.** Giảm dần.

**C.** Không thay đổi. **D.** Vừa giảm vừa tăng.

**Câu 71:** Cho oxit các nguyên tố thuộc chu kì 3: Na2O, MgO, Al2O3, SiO2, P2O5, SO3, Cl2O7. Theo trật tự trên, các oxit có :

**A.** tính axit tăng dần. **B.** tính bazơ tăng dần.

**C.** % khối lượng oxi giảm dần. **D.** tính cộng hoá trị giảm dần.

**Câu 72:** Trong các hiđroxit sau, chất nào có tính chất bazơ mạnh nhất ?

**A.** Be(OH)2. **B.** Ba(OH)2. **C.** Mg(OH)2.**D.** Ca(OH)2.

**Câu 73:** Tính chất bazơ của dãy các hiđroxit : NaOH, Mg(OH)2, Al(OH)3 biến đổi theo chiều nào sau đây ?

**A.** Tăng. **B.** Giảm. **C.** Không thay đổi. **D.** Vừa giảm vừa tăng.

**Câu 74:** Tính axit của các oxit axit thuộc phân nhóm chính V (VA) theo trật tự giảm dần là :

**A.** H3SbO4, H3AsO4, H3­PO4, HNO3. **B.** HNO3, H3­PO4, H3SbO4, H3AsO4.

**C.** HNO3, H3­PO4, H3AsO4,H3SbO4. **D.** H3AsO4, H3­PO4,H3SbO4, HNO3.

**Câu 75:** Tính khử và tính axit của các HX (X: F, Cl, Br, I) tăng dần theo dãy nào sau đây ?

 **A.** HF < HCl < HBr < HI. **B.** HCl < HF < HBr < HI.

 **C.** HF < HI < HBr < HF. **D.** HI < HBr < HCl < HF.

**Câu 76:** Dãy chất nào sau đây được sắp xếp đúng theo thứ tự tính axit giảm dần ?

**A.** H2SiO3, HAlO2, H3­PO4­­, H2­SO4, HClO4. **B.** HClO4, H3­PO4­­, H2­SO4, HAlO2, H2­SiO3.

**C.** HClO4, H2­SO4, H3­PO4­­, H2SiO3, HAlO2. **D.** H2­SO4, HClO4, H3­PO4­­, H2SiO3, HAlO2.

**Câu 77:** Tính chất hoặc đại lượng vật lí nào sau đây, biến thiên nhiên tuần hoàn theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân nguyên tử ? (1) bán kính nguyên tử ; (2) tổng số electron ; (3) tính kim loại, tính phi kim ; (4) số electron lớp ngoài cùng ; (5) độ âm điện ; (6) nguyên tử khối ; (7) tính axit, bazơ của oxit và hiđroxit ; (8) hóa trị của các nguyên tố ; (9) năng lượng ion hóa.

**A.** (1), (2), (3). **B.** (3), (4), (6).

**C.** (2), (3), (4). **D.** (1), (3), (4), (5), (7), (8), (9).

**Câu 78:** Nguyên tố R có oxit cao nhất là RO2. Trong hợp chất khí với hiđro chứa 75% khối lượng R. Hợp chất với hiđro có công thức là :

 **A.** CH3. **B.** NH3. **C.** CH4. **D.** SH2.

**Câu 79:** Hợp chất với hiđro của nguyên tố có công thức XH3. Biết % về khối lượng của oxi trong oxit cao nhất của X là 56,34%. Nguyên tử khối của X là :

**A.**14. **B.** 31. **C.** 32. **D.** 52.

**Câu 80:** Oxit cao nhất của nguyên tố Y là YO3. Trong hợp chất với hiđro của Y, hiđro chiếm 5,88% về khối lượng. Y là nguyên tố :

**A.** O. **B.** P. **C.** S. **D.** Se.

**Câu 81:** Oxit cao nhất của nguyên tố R là R2O5, trong hợp chất với hiđro R chiếm 82,35% về khối lượng. Nguyên tố R là :

 **A.** S. **B.** As. **C.** P. **D.** N.

**Câu 82:** Hợp chất khí tạo bởi nguyên tố R với hiđro là RH, trong oxit cao nhất R chiếm 58,86% về khối lượng, nguyên tố R là :

 **A.** Br. **B.** F. **C.** I. **D.** Cl.

**Câu 83:** Oxit cao nhất của nguyên tố R có công thức RO3. Trong hợp chất khí của R với hiđro, R chiếm 94,12% về khối lượng. Tên của R là :

 **A.** P. **B.** O. **C.** S. **D.** N.

**Câu 84:** Công thức phân tử của hợp chất khí tạo bởi nguyên tố R và hiđro là RH3. Trong oxit mà R có hoá trị cao nhất thì oxi chiếm 74,07% về khối lượng. Nguyên tố R là :

 **A.** As. **B.** S. **C.** N. **D.** P.

**Câu 85:** Nguyên tử của nguyên tố X có cấu hình electron lớp ngoài cùng là ns2np4. Trong hợp chất khí của nguyên tố X với hiđro, X chiếm 94,12% khối lượng. Phần trăm khối lượng của nguyên tố X trong oxit cao nhất là :

 **A.** 40,00%. **B.** 50,00%. **C.** 27,27%. **D.** 60,00%.

**Câu 86:** Viết công thức của hợp chất M2­X3, biết M, X thuộc 3 chu kì đầu của bảng tuần hoàn và tổng số electron trong M2­X3 là 50.

 **A.** B2S3. **B.** Al2S3. **C.** B2O3. **D.** Al2O3.

**Câu 87:** Các ion A2- và B2- đều có cấu hình bền của khí hiếm. Số hiệu nguyên tử hơn kém nhau 8 đơn vị, thuộc 2 chu kì liên tiếp. A và B là :

**A.** C và Si. **B.** N và P.  **C.** S và Se. **D.** O và S.

**Câu 88:** A, B đứng kế tiếp nhau trong một chu kì của bảng tuần hoàn có tổng số đơn vị điện tích hạt nhân là 25. A, B là :

 **A.** Li, Be. **B.** Mg, Al. **C.** K, Ca. **D.** Na, K.

**Câu 89:** Hai nguyên tố X, Y ở hai 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 trong hạt nhân của X và Y bằng 23. Hai nguyên tố X, Y là :

**A.** N, O. **B.** N, S. **C.** P, O. **D.** P, S.

**Câu 90:** A, B là hai nguyên tố trong cùng một nhóm và ở hai chu kì liên tiếp trong bảng tuần hoàn. Tổng số hạt proton trong hạt nhân của A và B là 32. Hai nguyên tố đó là :

**A.** Mg và Ca. **B.** O và S. **C.** N và Si. **D.** C và Si.

**Câu 91:** 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 hiđro (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 92:** Cho 0,64 gam hỗn hợp gồm kim loại M và oxit của nó MO, có số mol bằng nhau, tác dụng hết với H2SO4 loãng. Thể tích khí H2 (đktc) thu được là 0,224 lít. Cho biết M thuộc nhóm IIA. Xác định M là nguyên tố nào sau đây ?

 **A.** Mg. **B.** Ca. **C.** Sr. **D.** Ba.

# ĐÁP ÁN

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1A | 2C | 3D | 4A | 5B | 6C | 7D | 8D | 9C | 10B |
| 11B | 12D | 13A | 14C | 15A | 16B | 17B | 18C | 19C | 20A |
| 21B | 22B | 23B | 24A | 25A | 26A | 27A | 28A | 29A | 30B |
| 31B | 32B | 33A | 34D | 35D | 36C | 37B | 38C | 39C | 40B |
| 41A | 42A | 43A | 44A | 45A | 46A | 47B | 48C | 49D | 50A |
| 51B | 52D | 53A | 54A | 55A | 56A | 57C | 58D | 59C | 60B |
| 61B | 62B | 63B | 64B | 65A | 66B | 67A | 68B | 69C | 70A |
| 71A | 72B | 73B | 74C | 75A | 76C | 77D | 78C | 79B | 80C |
| 81D | 82A | 83C | 84C | 85A | 86D | 87D | 88B | 89B | 90A |
| 91B | 92A |