**CHUYÊN ĐỀ 2: BẢNG TUẦN HOÀN**

**Phần I: HỆ THỐNG LÝ THUYẾT CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO**

## *I. CẤU TẠO BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC*

**\* 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 trong nguyên tử được xếp thành 1 hàng.

- Các nguyên tố có cùng số electron hóa trị trong nguyên tử được xếp thành 1 cột (trừ nhóm VIIIB).

**\* Cấu tạo bảng tuần hoàn**

*- Ô nguyên tố:* mỗi nguyên tố hóa học được xếp vào 1 ô trong bảng tuần hoàn.

Số thứ tự ô nguyên tố = số hiệu nguyên tử Z

*- Chu kì:* là dãy các nguyên tố mà nguyên tử của chúng có cùng số lớp electron, được sắp xếp theo chiều tăng dần điện tích hạt nhân tăng dần.

Số thứ tự chu kì = số lớp electron

*- 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 1 cột.

Số thứ tự nhóm nguyên tố = số electron hóa trị

*Electron hóa trị = electron lớp ngoài cùng + phân lớp sát ngoài cùng chưa bão hòa.*

**\* Phân loại nguyên tố**

*- Nguyên tố s:* là nguyên tố mà electron cuối cùng được phân bố vào phân lớp s. Gồm nhóm IA, IIA và He.

*- Nguyên tố p:* là nguyên tố mà electron cuối cùng được phân bố vào phân lớp p. Gồm nhóm IIIA - VIIIA (trừ He).

*- Nguyên tố d:* là nguyên tố mà electron cuối cùng được phân bố vào phân lớp d. Gồm nhóm IB – VIIIB.( trừ họ La, Họ Ac )

*- Nguyên tố f:* là nguyên tố mà electron cuối cùng được phân bố vào phân lớp f. .( họ La, Họ Ac )

## *II.XU HƯỚNG BIẾN ĐỔI MỘT SỐ TÍNH CHẤT TRONG MỘT CHU KÌ, NHÓM A*

**\* Xu hướng biến đổi một số tính chất nguyên tử các nguyên tố trong 1 chu kì và trong 1 nhóm A**

- Trong một chu kì từ trái sang phải theo chiều tăng của điện tích hạt nhân nguyên tử thì:

*+ Bán kính nguyên tử giảm dần.*

*+ Độ âm điện tăng dần.*

*+ Tính kim loại giảm dần và tính phi kim tăng dần.*

*+ Số electron hóa trị của các nguyên tố nhóm A (trừ chu kì 1) tăng từ 1 – 8.*

- Trong một nhóm A từ trên xuống theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân nguyên tử thì:

*+ Bán kính nguyên tử tăng dần.*

*+ Độ âm điện giảm dần.*

*+ Tính kim loại tăng dần và tính phi kim giảm dần.*

**\* Xu hướng biến đổi thành phần và một số tính chất của hợp chất trong 1 chu kì**

- Trong một chu kì từ trái sang phải theo chiều tăng của điện tích hạt nhân nguyên tử thì:

*+ Hóa trị cao nhất của các nguyên tố nhóm A trong hợp chất với oxygen tăng từ I – VII (trừ chu kì 1 và nguyên tố fluorine).*

*+ Tính base của oxide và hydroxide tương ứng giảm dần, đồng thời tính acid của chúng tăng dần.*

## *III. Ý NGHĨA BẢNG TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC – ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN*

**\* 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.*

**\* Ý nghĩa bảng tuần hoàn**



**Cụ thể**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Cấu tạo nguyên tử** |  | **Vị trí của nguyên tố** |
| **Cấu hình electron: ?****Số proton, electron: ?****Số lớp electron: ?****Số electron hóa trị: ?** | **Số thứ tự ô nguyên tố: ?****Số thứ tự chu kì: ?****Nhóm: ?** |
| **Tính chất của nguyên tố** |
| **- Tính kim loại, phi kim: ?****- Hóa trị cao nhất với oxygen: ?****- Công thức oxide cao nhất: ?****- Công thức hydroxide tương ứng: ?****- Tính acid, base của oxide cao nhất và hydroxide tương ứng: ?** |

**Phần II: HỆ THỐNG BÀI TẬP THEO KIẾN THỨC LÝ THUYẾT CÓ PHÂN DẠNG**

## [DẠNG 1. XÁC ĐỊNH TÊN NGUYÊN TỐ KHI BIẾT THÀNH PHẦN NGUYÊN TỐ TRONG HỢP CHẤT](https://vietjack.com/hoa-hoc-lop-10/xac-dinh-ten-nguyen-to-khi-biet-thanh-phan-nguyen-to-trong-hop-chat.jsp)

### A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Cần nhớ một số điểm sau

 - Hóa trị cao nhất với oxygen của nguyên tố = STT nhóm A. *(trừ chu kì 1 và nguyên tố fluorine).*

    - Hóa trị với H( nếu có) = 8 - hóa trị cao nhất với oxygen. ( chỉ xét với các phi kim )

    - % khối lượng của A trong hợp chất AxBy là: %A= MA\*100/M.

    - Muốn xác định nguyên tố đó là nguyên tố nào cần tìm được M =?.

**Ví dụ minh họa**

**Ví dụ 1.** Nguyên tố R có hóa trị cao nhất trong oxide gấp 3 lần hóa trị trong hợp chất với hydrogen. Hãy cho biết hóa trị cao nhất của R trong oxide.

**Hướng dẫn giải:**

Gọi hóa trị cao nhất của R trong oxide là m, hóa trị trong hợp chất với hydrogen là n. Ta có: m + n = 8.

Theo bài: m = 3n. Từ đây tìm được m = 6; n = 2.

**Ví dụ 2.**Một nguyên tố tạo hợp chất khí với hydrogen có công thức RH3.Nguyên tố này chiếm 25,93% về khối lượng trong oxide bậc cao nhất. Xác định tên nguyên tố.

**Hướng dẫn giải:**

Hợp chất với hydrogen là RH3 ⇒ Chất cao nhất với oxygen có công thức là: R2 O5

Ta có : (2.R) / (16.5) = 25,93/74,07

⇒ R= 14 ⇒ R là nguyên tố Nitrogen

**Ví dụ 3.**Oxide cao nhất của một nguyên tố chứa 72,73% oxygen, còn trong hợp chất khí với hydrogen chứa 75% nguyên tố đó.Viết công thức oxide cao nhất và hợp chất khi với hydrogen.

**Hướng dẫn giải:**

Gọi hợp chất với hydrogen có công thức là : RHx

⇒ Hợp chất với oxygen có công thức là R2 Ox-8

Ta có:

(1) (2.R) / 16(8-x )= 27,27/72,73.

(2) R/x = 75/ 25 = 3

⇒ R= 3x thay vào pt(1) ta có đáp án : x= 4 và ⇒ R = 12

Vậy R là carbon ⇒ CO2 và CH4

**Ví dụ 4.**Oxide cao nhất của nguyên tố R thuộc nhóm VIA có 60% oxygen về khối lượng. Hãy xác nguyên tố R và viết công thức oxide cao nhất.

**Hướng dẫn giải:**

Nhóm VIA nên hợp chất oxide bậc cao là RO3

Ta có: R/ 48 = 40/60 vậy R= 32 ( Sulfur)

⇒ Công thưc Oxide cao nhất là : SO3

**Ví dụ 5.**Oxide cao nhất của nguyên tố R có công thức R2O5 . Trong hợp chất của R với hydrogen ở thể khí có chứa 8,82 % hydrogen về khối lượng. Công thức phân tử của hợp chất khí với hydrogen là ( C = 12, N= 14, P= 31, S= 32)

**A.** NH3.        **B.**H2S.        **C.** PH3.        **D.** CH4.

**Hướng dẫn giải:**

Oxide cao nhất của R là R2O5 nên R thuộc nhóm V**A.**

⇒ Hợp chất với H là RH3

Ta có 3/R = 8,82 / 91,18 ⇒ R=31 (P)

**⇒ Chọn** C

## [DẠNG 2. MỐI QUAN HỆ GIỮA CẤU HÌNH ELECTRON VÀ VỊ TRÍ, CẤU TẠO](https://vietjack.com/hoa-hoc-lop-10/moi-quan-he-giua-cau-hinh-e-va-vi-tri-cau-tao.jsp)

### A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT, PHƯƠNG PHÁP GIẢI VÀ BÀI TẬP VẬN DỤNG

*Cần nhớ :*

*- Số thứ tự ô nguyên tố = tổng số e của nguyên tử.*

*- Số thứ tự chu kì = số lớp e.*

*- Số thứ tự nhóm:*

*+ Nếu cấu hình e lớp ngoài cùng có dạng****nsanpb****(a = 1 → 2 và b = 0 → 6): Nguyên tố thuộc nhóm (a + b)****A.***

*+ Nếu cấu hình e kết thúc ở dạng****(n - 1)dxnsy****(x = 1 → 10; y = 1 → 2): Nguyên tố thuộc nhóm B:*

*\* Nhóm (x + y)B nếu 3 ≤ (x + y) ≤ 7.*

*\* Nhóm VIIIB nếu 8 ≤ (x + y) ≤ 10.*

*\* Nhóm (x + y - 10)B nếu 10 < (x + y).*

**Ví dụ minh họa**

**Ví dụ 1.** Xác định vị trí (số thứ tự, chu kỳ, nhóm, phân nhóm) các nguyên tố sau đây trong bảng tuần hoàn, cho biết cấu hình electron của nguyên tử các nguyên tố đó như sau:

1. 1s22s22p63s23p64s2       2. 1s22s22p63s23p63d54s2

**Hướng dẫn giải:**

1. Số thứ tự 20, chu kì 4, nhóm II**A.**

2. Số thứ tự 25, chu kì 4, nhóm VII **B.**

**Ví dụ 2.**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:

   a. Tính chất đặc trưng.

   b. Công thức oxide. Oxide đó là oxide Acid hay oxide base?

**Hướng dẫn giải:**

   a, Cấu hình electron của nguyên tố đó là: 1s22s22p63s23p64s1

⇒ Electron lớp ngoài cùng là 1 nên tính chất đặc trưng của M là tính kim loại.

   b, Nguyên tố đó nằm ở nhóm IA nên công thức oxide là M2O. Đây là một oxide base.

**Ví dụ 3.**Ion M3+có cấu hình electron lớp ngoài cùng là 3s23p63d5.

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

   b, 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.**

**Hướng dẫn giải:**

   a, Tổng số electron của nguyên tử M là 26. Số thứ tự 26, chu kì 4, nhóm VIII**B.** M là Fe.

   b, Fe cháy trong khí chlorine:

      2Fe + 3Cl2 → 2FeCl3

Hòa tan sản phẩm thu được vào nước thu được dung dịch. Lấy vài ml dung dịch cho tác dụng với dung dịch AgNO3, có kết tủa trắng chứng tỏ có gốc chloride:

         FeCl3 + 3AgNO3 → Fe(NO3 ) 3 + 3AgCl

Lặp lại thí nghiệm với dung dịch NaOH, có kết tủa nâu đỏ chứng tỏ có Fe(III):

      FeCl3 + 3NaOH → Fe(OH) 3 + 3NaCl

- Nung hỗn hợp bột Fe và bột S:

      Fe + S → FeS

Cho B vào dung dịch H2 SO4 loãng, có khí mùi trứng thối bay ra chứng tỏ có gốc sunfua:

      FeS + H2 SO4 → FeSO4 + H2 S (trứng thối)

Nhỏ dung dịch NaOH vào dung dịch thu được, có kết tủa trắng xanh chứng tỏ có Fe(II):

      FeSO4 + 2NaOH → Na2 SO4 + Fe(OH) 2 (trắng xanh)

**Ví dụ 4.**Ở trạng thái cơ bản, cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử X là 3s2. Số hiệu nguyên tử của nguyên tố X là

**A.** 12.      **B.** 13.      **C.** 11.      **D.** 14.

**Hướng dẫn giải:**

Ở trạng thái cơ bản, cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử X là 3s2

Cấu hình e của X là: 1s22s22p63s2

X có 12 e nên có 12 p nên số hiệu nguyên tử của nguyên tố X là 12.

**⇒ Chọn** A

**Ví dụ 5.**Cho biết tổng số electron trong anion AB32-là 42. Trong các hạt nhân A và B đều có số proton bằng số neutron.

   a. Tìm số khối của A và B

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

**Hướng dẫn giải:**

   a. 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’ < 30/3= 13,3.

Do B tạo được anion nên B là phi kim. Mặt khác P’ < 13,3 nên B chỉ có thể là nitrogen, oxygen hay fluorine.

Nếu B là nitrogen (P’ = 7) → P = 19 (K). Anion là KN32- -: loại

Nếu B là oxygen (P’ = 8) → P = 16 (S). Anion là SO32- -: thỏa mãn

Nếu B là fluorine (P’ = 9) → P = 13 (Al). Anion là AF32- -: loại

Vậy A là sulfur, B là oxygen.

   b. O (P’ = 8) : 1s22s22p4 ⇒ ô số 8, chu kỳ 2, nhóm VI**A.**

S (P = 16) : 1s22s22p63s23p4 ⇒ ô số 16, chu kỳ 3, nhóm VI**A.**

**Ví dụ 6.**Nguyên tử R tạo được Cation R+. Cấu hình e của R+ở trạng thái cơ bản là 3p6. Tổng số hạt mang điện trong R là.

**A.**18      **B.**22      **C.**38      **D.**19

**Hướng dẫn giải:**

Cấu hình của R+là 3p6

⇒ R sẽ là 3p64s1

⇒ R có cấu hình đầy đủ là 1s22s22p63s23p64s1

⇒ Tổng hạt mang điện trong R là ( p + e ) = 38

**⇒ Chọn** C

**Ví dụ 7.**Một hợp chất có công thức XY2 trong đó X chiếm 50% về khối lượng. Trong hạt nhân của X và Y đều có số proton bằng số neutron. Tổng số proton trong phân tử XY2 là 32.

   a. Viết cấu hình electron của X và Y.

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

**Hướng dẫn giải:**

   a. Gọi số hạt prroton, neutron, electron của nguyên tử X là P, N, E và của Y là P’, N’, E’.

Theo bài: P = N = E và P’ = N’ = E’ ⇒ Mx = 2P, My = 2P’

Trong hợp chất XY2, X chiếm 50% về khối lượng nên:

Mx /(2. My )= 50/50 =1 ⇒ 2P /2.2P’ =1 ⇒ P = 2P’.

Tổng số proton trong phân tử XY2 là 32 nên P + 2P’ = 32.

⇒ P = 16 (S) và P’ = 8 (O). ⇒ Hợp chất cần tìm là SO2.

Cấu hình electron của S: 1s22s22p63s23p4 và của O: 1s22s22p4

   b. Sulfur ở ô số 16, chu kỳ 3, nhóm VI**A.**

Oxygen ở ô số 8, chu kỳ 2, nhóm VI**A.**

**Ví dụ 8**. 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. Xác định vị trí của A, M, X trong bảng tuần hoàn và cho biết tên của chúng.

**Hướng dẫn giải:**

A, M, X thuộc chu kỳ 3 nên n = 3.

Cấu hình electron, vị trí và tên nguyên tố:

   A: 1s22s22p63s1(ô số 11, nhóm IA), A là kim loại Na.

   M: 1s22s22p63s23p1(ô số 13, nhóm IIIA), M là kim loại Al.

   X: 1s22s22p63s23p5(ô số 17, nhóm VIIA), X là phi kim Cl.

## [DẠNG 3. BÀI TẬP VỀ SỰ BIẾN THIÊN TÍNH CHẤT CỦA CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC](https://vietjack.com/hoa-hoc-lop-10/bai-tap-su-bien-thien-tinh-chat-cua-cac-nguyen-to-hoa-hoc.jsp)

### A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT, PHƯƠNG PHÁP GIẢI VÀ BÀI TẬP VẬN DỤNG

 Dựa vào quy luật biến thiên tính chất theo chu kì và theo nhóm.

- Trong chu kì: Theo chiều tăng của diện tích hạt nhân (tức Z tăng): tính kim loại giảm, phi kim tăng, tính base giảm, Acid tăng.

- Trong nhóm A: Theo chiều Z tăng: Tính kim loại tăng, phi kim giảm, tinh base tăng, tính Acid giảm.

**Ví dụ minh họa**

**Ví dụ 1.**Dãy các nguyên tố nào dưới đây được sắp xếp theo chiều tăng dần tính kim loại?

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

**Hướng dẫn giải:**

Trong 1 chu kì, tính kim loại giảm dần (đi từ trái qua phải).

Trong 1 nhóm, tính kim loại tăng dần (đi từ trên xuống dưới).

Do đó dãy sắp xếp tăng dần tính kim loại là: Mg, K, Rb, Cs

**⇒ Chọn** C

**Ví dụ 2.**Cho các nguyên tố X, Y, Z với số hiệu nguyên tử lần lượt là 4, 12, 20. Phát biểu nào sau đây sai?

**A.** Các nguyên tố này đều là các kim loại mạnh nhất trong chu kì.

**B.** Các nguyên tố này không cùng thuộc 1 chu kì.

**C.** Thứ tự tăng dần tính bazo là: X(OH)2, Y(OH) 2, Z(OH) 2

**D.** Thứ tự tăng dần độ âm điện là: Z < Y < X

**Hướng dẫn giải:**

Zx= 4 ⇒ cấu hình e lớp ngoài cùng của X là … 2s2 ⇒ X thuộc nhóm II, chu kì 2

Zy = 12 ⇒ cấu hình e lớp ngoài cùng của Y là ….3s2 ⇒ Y thuộc nhóm II, chu kì 3

Zz = 20 ⇒ cấu hình e lớp ngoài cùng của Z là ….4s2⇒ Z thuộc nhóm II, chu kì 4

A sai vì nguyên tố nhóm IA mới là KL mạnh nhất trong 1 CK

B đúng X thuộc CK 2, Y thuộc CK 3, Z thuộc CK 4.

C đúng Trong cùng 1 nhóm tính bazo tăng dần theo chiều tăng dần của điện tích hạ nhân.

D đúng Trong cùng 1 nhóm độ âm điện giảm dần theo chiều tăng dần của điện tích hạt nhân.

**⇒ Chọn** A

**Ví dụ 3.**Cho các phát biểu sau:

(I) F là phi kim mạnh nhất.

(II) Li là KL có độ âm điện lớn nhất

(III) He là nguyên tử có bán kính nhỏ nhất trong nhóm VIIIA.

(IV) Be là KL yếu nhất trong nhóm II**A.**

Số các phát biểu đúng là?

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

**Hướng dẫn giải:**

**⇒ Chọn** C (I, III, IV).

**Ví dụ 4.**Cho 3 nguyên tố X, Y, Z lần lượt ở vị trí 11, 12, 19 của bảng tuần hoàn. Hydroxide của X, Y, Z tương ứng là X’, Y’, Z’. Thứ tự tăng dần tính bazo là:

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

**Hướng dẫn giải:**

ZX = 11 có cấu hình e lớp ngoài cùng là 3s1

ZY = 11 có cấu hình e lớp ngoài cùng là 3s2

ZZ = 19 có cấu hình e lớp ngoài cùng là 4s1

Trong cùng 1 nhóm tính kim loại tăng dần theo chiều tăng của điện tích hạt nhân do đó tính bazo tương ứng của X’ < Z’

Trong cùng 1 CK tính kim loại giảm dần theo chiều tăng của điện tích hạt nhân do đó tính bazo tương ứng của X’> Y’

**⇒ Chọn** B

**Ví dụ 5.**Hãy so sánh tính chất Acid của các chất trong mỗi cặp sau và giải thích: Acid cacbonic và Acid silicic; Phosphoric acid và Sulfuric acid; Acid silisic và Sulfuric acid.

**Hướng dẫn giải:**

- Trong một nhóm A, khi đi từ trên xuống tính base của các oxide và hydroxide tăng dần, tính Acid giảm dần. Nên H2CO3 có tính Acid mạnh hơn H2SiO3.

- Trong một chu kì tính base giảm dần và tính Acid của các oxide và hydroxide tăng khi đi từ đầu chu kì cho đến cuối chu kì. Nên tính Acid của H2SO4 mạnh hơn H3PO4

- Tính Acid của H2SiO3 yếu hơn H3PO4 (trong 1 chu kì) và H3PO4 yếu hơn H2SO4 do vậy tính Acid của H2SiO3 yếu hơn H2SO4

## [DẠNG 4. XÁC ĐỊNH NGUYÊN TỐ THUỘC 2 NHÓM A LIÊN TIẾP TRONG BẢNG HTTH](https://vietjack.com/hoa-hoc-lop-10/xac-dinh-nguyen-to-thuoc-2-nhom-a-lien-tiep-trong-bang-htth.jsp)

### A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT, PHƯƠNG PHÁP GIẢI VÀ BÀI TẬP VẬN DỤNG

 Cần nhớ:

- Tổng số hiệu nguyên tử 4 < ZT < 32 thì A, B sẽ thuộc các chu kỳ nhỏ hay ZA - ZB = 8.

- Nếu ZT > 32 thì ta phải xét cả 3 trường hợp:

       + A là H.

       + A và B cách nhau 8 đơn vị.

       + A và B cách nhau 18 đơn vị.

Do hai nguyên tố thuộc cùng một nhóm nên tính chất tương tự nhau, vì vậy với những bài toán liên quan đến hỗn hợp phản ứng ta thay hỗn hợp bằng một công thức chung, sau đó tìm *M−* rồi chọn hai nguyên tố thuộc hai chu kì của cùng nhóm sao cho:

MA < *M−* < MB (MA < MB)

Ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** 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:**

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; D = 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 2.** Cho 8,8 gam một hỗn hợp hai kim loại nằm ở hai chu kì liên tiếp nhau và thuộc nhóm IIIA, tác dụng với HCl dư thì thu được 7,437 lít khí hydrogen (đkc). Dựa vào bảng tuần hoàn cho biết tên hai kim loại đó.

**Hướng dẫn giải:**

Kí hiệu hai kim loại nhóm IIIA là M, nguyên tử khối trung bình là *M−*

Phương trình hóa học có dạng: 2M +6 HCl → 2MCl2 + 3H2

nH2 = 6,72/22,4 = 0,3 (mol)

nM = 2/3 nH2 = 0,2 (mol)

theo đầu bài: *M−* .0,2 = 8,8 → *M−* = 44

hai kim loại thuộc hai chu kì liên tiếp, một kim loại có nguyên tử khối nhỏ hơn 44 và một kim loại có nguyên tử khối lơn hơn 44.

Dựa vào bảng tuần hoàn, hai kim loại đó là:

Al (M = 27 < 44) và Ga (M = 69,72 > 44).

**Ví dụ 3:** Hòa tan 20,2 gam hỗn hợp hai kim loại nằm ở hai chu kì liên tiếp thuộc nhóm IA trong bảng tuần hoàn tác dụng với nước thu được 7,437 lít khí (đkc) và dung dịch **A.** Xác định tên và khối lượng hai kim loại.

**Hướng dẫn giải:**

Gọi R là kí hiệu chung của hai kim loại nhóm IA, R cũng là nguyên tử khối trung bình của hai kim loại.

2R + 2H2O → 2ROH + H2 ↑

0,6                                  0,3

nH2 = 6,72/22,4 = 0,3 (mol)

R = 20,2/0,6 = 33,67

Vì hai kim loại thuộc hai chu kì liên tiếp nên một kim loại phải có nguyên tử khối nhỏ hơn 33,67 và kim loại còn lại có nguyên tử khối lớn hơn 33,67.

Vậy ta có: R1 = 23 (Na) < R = 33,67 < R2 = 39 (K)

Dựa vào bảng tuần hoàn hai kim loại đó là Na, K

2Na + 2H2O → 2NaOH + H2 ↑

x                                        x/2

2K + 2H2O → 2KOH + H2 ↑

y                                       y/2

Ta có hệ phương trình:



mNa = 23.0,2 = 4,6 (gam)

mK = 39.0,4 = 15,6 (gam)

**Ví dụ 4:**Biết rằng X, Y là hai nguyên tố thuộc cùng một phân nhóm chính ở hai chu kì liên tiếp trong bảng tuần hoàn các nguyên tố, có tổng số proton trong hai hạt nhân là 32. Hãy viết cấu hình electron của nguyên tử X và Y.

**Hướng dẫn giải:**

Gọi ZX, ZY lần lượt là số proton của nguyền tố X và Y.

Theo đề bài, ta có: ZX + ZY = 32 (1)

Vì X, Y ở cùng phân nhóm chính và ở 2 chu kì kế tiếp nhau nên số proton của nhúng khác nhau hoặc là 8; 18, 32 đơn vị. Do đó xét 3 trường hợp sau. Giả sử ZY > ZX

Trường hợp 1: ZY - ZX = 8 (2)

Giải (1) và (2) ⇒ ZX = 12 ; ZY = 20

Cấu hình electron của (X): ls22s22p63s2

Cấu hình electron của (Y): ls22s22p63s23p64s2

Phù hợp với đề bài (2 chu kì liên tiếp và ở phân nhóm chính) nên nhận.

Trường hợp 2: ZY - ZX = 18 (3)

Giải (1) và (3) ⇒ ZX = 7 ; ZY = 25

Vậy: Cấu hình electron của..(X): ls22s22p3 thuộc chu kì 2

Cấu hình electron của (Y): ls22s22p63s23p64s23d5: thuộc chu kì 4. Vậy laoij trường hợp này vì không thỏa mãn điều kiện đề bài.

Trường hợp 3: ZY - ZX = 32 (3)

Giải (1) và (4) ⇒ ZY= 32 ; ZX = 0 (loại)

Vậy nhận trường hợp 1.

**Ví dụ 5:**X và Y là hai nguyền tố thuộc hai chu kì liên tiếp nhau và cùng thuộc một nhóm A, trong đó X có điện tích hạt nhân nhỏ hơn Y. Tổng số proton trong hạt nhân nguyên tử của X và Y là 22. Xác định hai nguyên tố X, Y.

**Hướng dẫn giải:**

Theo đề bài, ta có: ZX + ZY = 22 (1)

Nếu X, Y thuộc hai chu kì nhỏ thì (ZX < ZY): ZY = ZX + 8 (2)

Từ (1) và (2) ⇒ ZX = 7; ZY = 15.

Vậy X là N, Y là P.

Nếu X thuộc chu kì nhỏ và Y thuộc chu kì lớn thì: ZY = ZX + 18 (3)

Từ (1) và (3) ⇒ ZX = 2; ZY = 20 (loại vì không thảo mãn đề bài).

Nếu X, Y thuộc hai chu kì lớn: ZY = ZX + 32 (4)

Từ (1) và (4) ⇒ ZX < 0 (loại)

## [DẠNG 5. XÁC ĐỊNH 2 NGUYÊN TỐ THUỘC 2 NHÓM A LIÊN TIẾP](https://vietjack.com/hoa-hoc-lop-10/xac-dinh-nguyen-to-thuoc-2-chu-ki-lien-tiep.jsp)

### A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT, PHƯƠNG PHÁP GIẢI VÀ BÀI TẬP VẬN DỤNG

 - Giả sử ZA < ZB

     + Trường hợp 1: Hai nguyên tố cùng thuộc chu kì ⇒ ZB = ZA + 1

     + Trường hợp 2: Hai nguyên tố khác chu kì:

- Từ tổng Z của hai nguyên tố A và B → *Z−* = Z/2 → ZA < *Z−* < ZB

- Từ đó giới hạn các khả năng có thể xảy ra đối với A (hay B) đồng thời kết hợp giả thiết để chọn nghiệm phù hợp.

**Ví dụ minh họa**

**Ví dụ 1.**Hai nguyên tố X và Y đứng kế tiếp nhau trong cùng một chu kì, có tổng số điện tích hạt nhân bằng 25.

a) Hãy viết cấu hình electron của nguyên tử X, Y.

b) Xác định vị trí của X, Y trong bảng tuần hoàn.

c) Viết công thức hợp chất oxide cao nhất của X và Y.

**Hướng dẫn giải:**

a) Viết cấu hình electron

Vì X và Y đứng kế tiếp khác nhau trong cùng một chu kì nên hạt nhân của chúng chỉ khác nhau 1 đơn vị.

Giả sử ZX < ZY ⇒ ZY = ZX + 1

Theo đề bài, ta có: ZX + ZY = ZX + ZX + 1 = 25

⇒ ZX = 12 và ZY = 13

Cấu hình electron cùa X: ls22s22p63s2: Magnesium (Mg)

Cấu hình electron của Y: ls22s22p63s23p1: Aluminium (Al)

b) Vị trí

- Đối với nguyên tử X:

     + X thuộc chu kì 3 vì có 3 lớp electron.

     + X thuộc phần nhóm IIA vì có 2 electron ở lớp ngoài cùng

⇒ X là kim loại.

     + X thuộc ô thứ 12 vì (Z = 12)

- Đối với nguyên tử Y;

     + Y thuộc chu kì 3 vì có 3 electron.

     + Y thuộc phân nhóm IIIA vì có 3 electron ở lớp ngoài cùng

⇒ Y là kim loại.

c) Công thức hợp chất oxide cao nhất của X, Y lần lượt là: MgO và Al2O3

**Ví dụ 2.** 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. Viết cấu hình electron nguyên tử của A, **B.**

**Hướng dẫn giải:**

A và B ở hai nhóm A liên tiếp trong bảng tuần hoàn, B thuộc nhóm VA

⇒ A thuộc nhóm IVA hoặc nhóm VI**A.**

Theo bài:

⇒ 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.

TH1: B thuộc chu kỳ 2 ⇒ ZB = 7 (nitrogen).

         Vậy ZA = 23 - 7 = 16 (sulfur).

Trường hợp này thỏa mãn vì ở trạng thái đơn chất nitrogen không phản ứng với sulfur.

TH2: B thuộc chu kỳ 3 ⇒ ZB = 15 (phopho).

         Vậy ZA = 23 - 15 = 8 (oxygen).

Trường hợp này không thỏa mãn vì ở trạng thái đơn chất oxygen phản ứng với phopho.

⇒ Cấu hình electron của A và B là: A: 1s22s22p63s23p4 và B: 1s22s22p3

 **Ví dụ 3:** Hai nguyên tố A và B ở hai phân nhóm chính liên tiếp trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hốa học. Tống số hiệu nguyên tử của A và B là 31. Xác định số hiệu nguyên tử, viết cấu hình electron của các nguyên tử của A và **B.** Nêu tính chất đặc trưng của mỗi nguyên tố. Viết cấu hình electron của các ion tạo thành

**Hướng dẫn giải:**

Giả sử nguyên tố A có số hiệu nguyên tử lớn hơn nguyên tố **B.**

Ta có: PA + PB = 31; có các trường hợp có thể xảy ra A và B thuộc hai phân nhóm chính liên tiếp (nhóm A liên tiếp):

TH1. A, B thuộc cùng một chu kì: PB – PA = 1 ⇒ PA = 15; PB = 16.

Cấu hình electron của các nguyên tử A và B lần lượt là: ls22s22p63s23p3 và ls22s22p63s23p4.

A thuộc ô 15, chu kì 3, nhóm VA

B thuộc ô 16, chu kì 3, nhóm VI**A.**

Cả A và B đều là phi kim nên đều có tính oxi hóa:

A + 3e → A3-       B + 2e → B2-

TH2. A, B không thuộc cùng một chu kì và A thuộc nhóm sau nhóm của B (PA > PB): PB - PA = 7 ⇒ PA = 12; PB = 19.

Cấu hình electron thuộc các nguyên tử A và B lần lượt là: ls22s22p63s2 và ls22s22p63s23p64s1.

A thuộc ô 12, chu kì 3, nhóm IIA

B thuộc ô 19, chu kì 4, nhóm IA, A và B đều là kim loại:

A → A+ + e       B → B2+ + 2e

TH3. A, B không thuộc cùng một chu kì và A thuộc nhóm trước của B (PA < PB)

PB - PA = 9 ⇒ PA = 11; PB = 20.

Cấu hình electron của các nguyên tố A và B lần lượt là: ls22s22p63s1 và ls22s22p63s23p64s2.

A thuộc ô 11, chu kì 3, nhóm IA

B thuộc ô 19, chu kì 4, nhóm II**A.** A và B đều là kim loại:

A → A+ + e       B → B2+ + 2e

**Ví dụ 4:** Phân tử X2Y có tổng số proton là 23. Biết X, Y ở hai nhóm (A) liên tiếp trong cùng một chu kì. Dựa vào cấu hình electron các nguyên tử X, Y. Tìm công thức phân tử và gọi tên hợp chất X2Y.

**Hướng dẫn giải:**

Đặt số proton của X, Y là ZX và ZY Ta có: 2ZX + ZY = 23 (\*)

+ Nếu X trước Y thì ZY = ZX + 1

(\*) ⇒ 2ZX + ZX + 1 = 23 ⇒ ZX = 22/3 = 7,3 (vô lí)

+ Nếu Y trước X thì ZX = ZY + 1

(\*) ⇒ 2(ZY + 1) + ZY = 23 ⇔ 3ZY = 21

Vậy: ZY = 7 ⇒ Y là N

ZX = 8 ⇒ X là O

Công thức X2Y là NO2.

**Ví dụ 5:** X và Y là hai nguyên tố thuộc hai nhóm A kế tiếp nhau trong bảng tuần hoàn, ở trạng thái đơn chất X và Y phản ứng được với nhau. Tổng số proton trong hạt nhân nguyên tử của X và Y là 23. Biết rằng X đứng sau Y trong bảng tuần hoàn. Xác định tên nguyên tố X.

**Hướng dẫn giải:**

Vì nên x và Y là những nguyên tố thuộc chu kì nhỏ.

X và Y là 2 nguyên tố thuộc 2 nhóm kế tiếp

⇒ Số proton của X và Y hơn kém nhau 1 hoặc 7 hoặc 9.

Ta xét từng trường hợp:

TH1: Nếu pX - pY = 1 ⇒ pX = 12(Mg), pY = 11(Na)

Ở trạng thái đơn chất hai nguyên tố này không phản ứng với nhau(loại).

TH2: Nếu pX - pY = 7 ⇒ pX = 15(P), pY = 8(O)

Ở trạng thái đơn chất hai nguyên tố này phản ứng được với nhau (nhận).

TH3: Nếu pX - pY = 9 ⇒ pX = 16(S), pY = 7(N)

Ở trạng thái đơn chất hai nguyên tố này không phản ứng với nhau(loại).

Vậy X là P.

## [DẠNG 6.  XÁC ĐỊNH TÊN NGUYÊN TỐ DỰA VÀO ĐẶC ĐIỂM CHU KÌ, NHÓM](https://vietjack.com/hoa-hoc-lop-10/bai-tap-xac-dinh-ten-nguyen-to-dua-vao-dac-diem-chu-ki-nhom.jsp)

### A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT, PHƯƠNG PHÁP GIẢI VÀ BÀI TẬP VẬN DỤNG

 Cần nhớ:

- Tổng số hiệu nguyên tử 4 < ZT < 32 thì A, B sẽ thuộc các chu kỳ nhỏ hay ZA - ZB = 8.

- Nếu ZT > 32 thì ta phải xét cả 3 trường hợp:

       + A là H.

       + A và B cách nhau 8 đơn vị.

       + A và B cách nhau 18 đơn vị.

Do hai nguyên tố thuộc cùng một nhóm nên tính chất tương tự nhau, vì vậy với những bài toán liên quan đến hỗn hợp phản ứng ta thay hỗn hợp bằng một công thức chung, sau đó tìm *M−* rồi chọn hau nguyên tố thuộc hau chu kì của cùng nhóm sao cho:

MA < *M−* < MB (MA < MB)

**Ví dụ minh họa**

**Ví dụ 1:** 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:**

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; D = 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 2.** Cho 8,8 gam một hỗn hợp hai kim loại nằm ở hai chu kì liên tiếp nhau và thuộc nhóm IIA, tác dụng với HCl dư thì thu được 7,437 lít khí hydrogen (đkc). Dựa vào bảng tuần hoàn cho biết tên hai kim loại đó.

**Hướng dẫn giải:**

Kí hiệu hai kim loại nhóm IIIA là M, nguyên tử khối trung bình là *M−*

Phương trình hóa học có dạng: 2M + HCl → 2MCl2 + 3H2

nH2 = 6,72/22,4 = 0,3 (mol)

nM = 2/3 nH2 = 0,2 (mol)

theo đầu bài: *M−* .0,2 = 8,8 → *M−* = 44

hai kim loại thuộc hai chu kì liên tiếp, một kim loại có nguyên tử khối nhỏ hơn 44 và một kim loại có nguyên tử khối lơn hơn 44.

Dựa vào bảng tuần hoàn, hai kim loại đó là:

Al (M = 27 < 44) và Ga (M = 69,72 > 44).

**Ví dụ 3:** Hòa tan 20,2 gam hỗn hợp hai kim loại nằm ở hai chu kì liên tiếp thuộc nhóm IA trong bảng tuần hoàn tác dụng với nước thu được 7,437 lít khí (đkc) và dung dịch **A.** Xác định tên và khối lượng hai kim loại.

**Hướng dẫn giải:**

Gọi R là kí hiệu chung của hai kim loại nhóm IA, R cũng là nguyên tử khối trung bình của hai kim loại.

2R + 2H2O → 2ROH + H2 ↑

0,6                                  0,3

nH2 = 7,347/24,79 = 0,3 (mol)

R = 20,2/0,6 = 33,67

Vì hai kim loại thuộc hai chu kì liên tiếp nên một kim loại phải có nguyên tử khối nhỏ hơn 33,67 và kim loại còn lại có nguyên tử khối lớn hơn 33,67.

Vậy ta có: R1 = 23 (Na) < R = 33,67 < R2 = 39 (K)

Dựa vào bảng tuần hoàn hai kim loại đó là Na, K

2Na + 2H2O → 2NaOH + H2 ↑

x                                        x/2

2K + 2H2O → 2KOH + H2 ↑

y                                       y/2

Ta có hệ phương trình:



mNa = 23.0,2 = 4,6 (gam)

mK = 39.0,4 = 15,6 (gam)

**Ví dụ 4:** Cho 8,8 gam một hỗn hợp hai kim loại nằm ở hai chu kì liên tiếp nhau và thuộc nhóm IIIA, tác dụng với HCl dư thì thu được 7,437 lít khí hydrogen (đkc). Dựa vào bảng tuần hoàn cho biết tên hai kim loại đó.

**Hướng dẫn giải:**

**Giải thích:**

Đặt CT chung của 2 kim loại nhóm IIIA là M, nguyên tử khối trung bình là *M−*

Phương trình hóa học có dạng: 2M + 6HCl → 2MCl3 + 3H2

nH2= 7,347/24,79 = 0,03 mol ; nM  = 2/3nH2= 0,2 mol

theo đầu bài: *M −*  . 0,2=8,8 → *M=*  44

2 kim loại thuộc hai chu kì liên tiếp của nhóm IIIA, một kim loại có nguyên tử khối nhỏ hơn 44 và một kim loại có nguyên tử khối lơn hơn 44.

⇒ 2 KL là: Al (M = 27 < 44) và Ga (M = 69,72 > 44).

**Ví dụ 5:** Hòa tan hoàn toàn 6,645 gam hỗn hợp muối chloride của hai kim loại kiềm thuộc hai chu kì kế tiếp nhau vào nước được dung dịch X. Cho toàn bộ dung dịch X tác dụng hoàn toàn với dung dịch AgNO3 (dư), thu được 18,655 gam kết tủa. Tìm 2 kim loại kiềm.

   **A.** Na, K    **B.** Li, Be    **C.** Li, Na    **D.** K, Rb

**Hướng dẫn giải:**

**Chọn đáp án:**C

**Giải thích:**

Ta có:



MCl + AgNO3 → MNO3 + AgCl

0,13 mol             0,13 mol

⇒ (*M−*+35,5).0,13 = 6,645 → *M−*=15,62

Mà 2 kim loại kiềm thuộc hai chu kì kế tiếp nhau → Li (7) và Na(23)

**Ví dụ 6:** Một hợp chất ion có công thức XY. Hai nguyên tố X,Y thuộc 2 chu kì kế cận nhau trong bảng tuần hoàn. X thuộc nhóm IA hoặc IIA, còn Y thuộc VIA hoặc VII**A.** Biết tổng số electron trong XY bằng 20. XY là hợp chất nào sau đây

   **A.** NaCl    **B.** NaF    **C.** MgO    **D.** B và C đúng

**Hướng dẫn giải:**

**Chọn đáp án:**D

**Giải thích:**

X thuộc nhóm IA,IIA nên có điện hóa trị +1,+2

Y thuộc cùng nhóm VIA,VIIA nên Y có điện hóa trị -2 và -1

Ngoài ra ZX + ZY = 20. Vì X, Y thuộc hai chu kì kế cận nên nghiệm thích hợp là

ZX = 11 thì ZY= 9 ; X là Na , Y là F và XY là NaF

ZX = 12 thì ZY =8 ; X là Mg , Y là O và XY là MgO

**Phần III. HỆ THỐNG BÀI TẬP TỪ CÁC ĐỀ THI HSG CỦA TỈNH, OLYMIPIC...**

**CÂU 1. (KỲ THI OLYMPIC TRUYỀN THỐNG 10-3 TỈNH ĐẮK LẮK).**

A, B, C là ba kim loại kế tiếp nhau trong cùng một chu kì (theo thứ tự từ trái sang phải trong chu kì) có tổng số khối trong các nguyên tử chúng là 74.

a. Xác định A, B, C.

b. Hỗn hợp X gồm (A, B, C). Tiến hành 3 thí nghiệm sau: (1) hoà tan (m) gam X vào nước dư thu đựơc V lít khí; (2) hoà tan (m) gam X vào dung dịch NaOH dư thu được 7V/4 lít khí ; (3) hoà tan (m) gam X vào dung dịch HCl dư thu được 9V/4 lít khí. Biết các thể tích khí đều được đo ở đkc và coi như B không tác dụng với nước và kiềm.

Tính % khối lượng của mỗi kim loại trong X?

**Hướng dẫn giải**

|  |
| --- |
|  Gọi Z1 là số electron của nguyên tử ASố electron của nguyên tử B, C lần lượt là Z1+1, Z1+2 Gọi N1, N2, N3, lần lượt là số neutron của nguyên tử A, B, C |
| Vì tổng số khối của các nguyên tử A, B, C là 74 nên ta có phương trình: (Z1+N1) + (Z1+1+N2) + (Z1+2+N3) = 74 (1) |
| Mặt khác ta có: Đối với các nguyên tố hóa học có  ta luôn có: . Thay vào (1) ta có: |
|  (Z1+Z1) + (Z1+1+Z1+1) + (Z1+2+Z1+2)  74  6Z1 68  Z1 11,3 (\*) |
|  (Z1+1,5Z1) + (Z1+1+1,5Z1+1,5) + (Z1+2+1,5Z1+1,5.2)  74  7,5Z1  68  Z1  8,9 (\*\*)  |
| Từ (\*) và (\*\*) ta suy ra Với Z1 là số nguyên  Z1 = 9; 10; 11 |
| Mà A, B, C là các kim loại  Z1 = 11 (Na) |
|  |
| Ta có nhận xét:  Vì thể tích khí thoát ra ở thí nghiệm (2) nhiều hơn ở thí nghiệm (1) chứng tỏ ở thí nghiệm (1) nhôm phải đang còn dư. Và sự chênh lệch thể tích khí ở thí nghiệm (1) và (2) là do Al dư ơ thí nghiệm (1). Chênh lệch thể tích khí ở thí nghiệm (2) và (3) là do Mg  |
| Ta có các phản ứng xảy ra ở cả 3 thí nghiệm: ở thí nghiệm (1) và (2): 2Na + 2H2O  2NaOH + H2 (1\*) 2Al + 2 NaOH + 2H2O  2NaAlO2 + 3H2 (2\*) ở thí nghiệm (3) : 2Na + 2HCl  2NaCl + H2 (3\*) 2Al + 6HCl  2AlCl3 + 3H2 (4\*) Mg + 2HCl  MgCl2 + H2 (5\*) |
| Giả sử số mol khí thoát ra ở thí nghiệm (1) là x thì số mol khí thoát ra ở các thí nghiệm (2) và (3) lần lượt là 7x/4 và 9x/4Vì ở thí nghiệm (1) Al dư nên NaOH hết nên ta cộng (1\*) với (2\*) ta có: 2Na + 2Al + 4H2O  2NaAlO2 + 4H2 số mol Na bằng ½ số mol H2 ở thí nghiệm (1) = x/2 |
| Xét thí nghiệm (2) ta có: Số mol Na = x/2 suy ra số mol H2 do Na sinh ra bằng x/4 Tổng số mol H2 là 7x/4Suy ra số mol H2 do Al sinh ra là (7x/4) - (x/4) = 3x/2 số mol Al = x |
| Số mol Mg bằng số mol khí chênh lệnh của thí nghiệm (2) và (3)Suy ra số mol Mg = (9x/4)-(7x/4) = x/2 |
| Như vậy trong hỗn hợp X gồm có các kim loại với tỉ lệ mol là: Na: Mg: Al = 1:2:1Suy ra % khối lượng của mỗi kim loại trong X là: %mNa = = 22,77 (%) %mMg = = 23,76 (%) %mAl = 53,47% ***CÂU 2:HSG TỈNH HÀ TĨNH ( 2022-2023)***X, Y, R, A, B, M theo thứ tự là 6 nguyên tố liên tiếp trong bảng Hệ thống tuần hoàn có tổng số đơn vị điện tích hạt nhân là 63 (X có số đơn vị điện tích hạt nhân nhỏ nhất).            1. Xác định vị trí (chu kì, nhóm) của các nguyên tố X,  R, M trong bảng tuần hoàn.            2. Viết cấu hình electron của X2−, Y−, R, A+, B2+, M3+. So sánh bán kính của chúng và  giải thích?            3. Trình bày cách tiến hành thí nghiệm hóa học để so sánh tính kim loại của A và B. Viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra (nếu có).  |

**Hướng dẫn giải**

1. Gọi Z là số điện tích hạt nhân của X    =>  Số điện tích hạt nhân của Y, R, A, B, M lần lượt        (Z + 1), (Z + 2), (Z + 3), (Z + 4), (Z+5)  Theo giả thiết         Z + (Z + 1) + (Z + 2) + (Z + 3) + (Z + 4)+ (Z+5) =  63 => Z = 8 Vị trí: 8X : [He]2s22p4 : Chu kì 2, nhóm VIA. 10R : 2s22p6 => CK 2, nhóm VIIIA 13M: [Ne]3s23p1 => CK 3, nhóm IIIA

8X;    9Y;   10R;   11A;       12B,    13M (O)    (F)    (Ne)   (Na)   (Mg)   (Al)

2. O2-, F–, Ne, Na+, Mg2+ , Al3+ đều có cấu hình e: 1s22s22p6

Số lớp e giống nhau => bán kính r phụ thuộc điện tích hạt nhân. Điện tích hạt nhân càng lớn thì bán kính r càng nhỏ. rO2-  > r F→ rNe>rNa+>  rMg2+> rAl3+

3. Kim loại Na, Mg; dung dịch phenolphtalein; nước; cốc thủy tinh. **Tiến hành**: – Lấy 2 cốc thủy tinh, mỗi cốc có chứa khoảng 200 ml nước, nhỏ tiếp vài giọt dung dịch phenolphtalein. – Cho một mẫu Na vào cốc (1), một dây Mg vào cốc (2). = >Quan sát hiện tượng thí nghiệm, thấy mức độ phản ứng của sodium và magnesium với nước, từ đó kết luận tính kim loại của Na mạnh hơn Mg.

**CÂU 3. ĐỀ THI HSG CỤM CHUYÊN MÔN TP HỒ CHÍ MINH**

Hai nguyên tố X1 và X2 thuộc hai chu kỳ liên tiếp và ở hai nhóm A liên tiếp trong bảng tuần hoàn, tổng số hạt proton trong hai nguyên tử là 21. Hãy viết cấu hình electron của hai nguyên tử X1 và X2 ; xác định vị trí chúng trong bảng tuần hoàn, viết công thức hydroxide của hai nguyên tố này ( ứng với hóa trị cao nhất ) và cho biết tính chất của hydroxide này.

**Hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z1 + Z2 = 21  cả hai nguyên tố đều thuộc chu kỳ nhỏa) TH 1 : Chúng cách nhau 7 ô Z1 + Z2 = 21 và Z2 – Z1 = 7→ Z1 = 7 và Z2 = 14Vị trí trong bảng tuần hoàn :X1 là N (Z= 7 ) : 1s22s22p3 → ô số 7; chu kỳ 2 , nhóm VA Công thức hydroxide : HNO3 ( Acid mạnh)X2 là Si (Z =14): 1s22s22p63s23p2 →ô số 14; chu kỳ 3, nhóm IVA Công thức hydroxide : H2SiO3 ( Acid yếu )b) TH 2: Cách nhau 9 ô → Z1 + Z2 = 21 và Z2 – Z1 = 9 Z1 = 6 và Z2 = 15 Vị trí trong bảng tuần hoàn : X1 là C ( Z= 6 ) : 1s22s22p2  ô số 6; chu kỳ 2 , nhóm IVA Công thức hydroxide : H2CO3 ( Acid yếu ) X2 là P ( Z =15) : 1s22s22p63s23p3  ô số 13; chu kỳ 3, nhóm VA; Công thức hydroxide : H3PO4 ( Acid trung bình )**CÂU 4. SHG 10- THPT VIỆT ÂU- TPHCM** Một loại quặng **A** có dạng A3B2 được tạo thành từ ion A2+ và ion B3-. Trong đó, B3- được tạo thành từ 5 nguyên tử của 2 nguyên tố đứng ở hai chu kì và hai nhóm A liên tiếp nhau trong bảng tuần hoàn; tổng số hạt electron trong B3- là 50. **a)** Tìm công thức của quặng **A**, biết tổng số hạt proton trong quặng **A** là 154 hạt. **b)** So sánh bán kính của các ion có thể tạo từ các nguyên tố trong quặng.**Hướng dẫn giải****Gọi B3- có dạng: XaYb3-**- ZX, ZY  tương ứng là số proton của X, Y . ( ZX, ZY є Z\*) và ZY > ZX- Tổng số hạt e trong B3- là 50: a.ZX + b.ZY + 3 = 50 **(1)**- B được tạo thành từ 5 nguyên tử của 2 nguyên tố X và Y: a + b = 5 **(2)**- X và Y đứng ở hai chu kì và hai nhóm A liên tiếp nhau:**- TH 1: ZY – ZX = 9 (3)** Thế (2) và (3) vào (1), ta có:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| b | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ZX | 7,6 (Loại) | 5,8 (Loại) | 4 (Be) | 2,2 (Loại) |

: Loại TH 1**- TH 2: ZY – ZX = 7 (4)**Thế (2) và (4) vào (1), ta có:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| b | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ZX | 8 (O) | 6,6 (Loại) | 5,2 (Loại) | 3,8 (Loại) |

Tổng số hạt trong A3B2 là 154:3.ZA + 2.(15 + 8.4) = 154 ⭢ ZA = 20 (Ca)Quặng A có công thức là Ca3(PO4)2**- Ca (Z=20):** 1s22s22p63s23p64s2 ⭢ Ca2+: 1s22s22p63s23p6**- O (Z=8):** 1s22s22p4 ⭢ O2-: 1s22s22p6**- P (Z=15):** 1s22s22p63s23p3 ⭢ P3-: 1s22s22p63s23p6 |
|
| **CÂU 5. HSG TỈNH LỚP 10- SỞ GD VÀ ĐT HẢI DƯƠNG** X là nguyên tố thuộc nhómA. Hợp chất của X với hydrogen có dạng XH3. Electron có mức năng lượng cao nhất của nguyên tử X thuộc phân lớp p, tổng số electron trên các orbital s (AO s) là 4. a. Viết cấu hình electron của X.b. Ở điều kiện thường XH3 là chất khí. Dẫn khí XH3 qua dung dịch M chỉ thu được duy nhất dung dịch chứa chất tan là (XH4)2Q. Q được tạo bởi 5 nguyên tử của hai nguyên tố phi kim. Tổng số electron trong Q2- là 50. - Hãy xác định công thức phân tử của (XH4)2Q và dung dịch M. Biết rằng 2 nguyên tố trong Q2- thuộc cùng một nhóm A và ở hai chu kì liên tiếp.- Cho các chất BF3, CF4 lần lượt tác dụng với khí XH3. Viết phương trình phản ứng và công thức cấu tạo của sản phẩm (nếu có).**Hướng dẫn giải** X là nguyên tố thuộc nhómA. Hợp chất của X với hydrogen có dạng XH3 => X thuộc nhóm IIIA hoặc VA+ Trường hợp 1: X thuộc nhóm IIIA: vì electron có mức năng lượng cao nhất của nguyên tử X thuộc phân lớp p, tổng số electron trên các AOs là 4 nên cấu hình e là: 1s22s22p1+ Trường hợp 2: X thuộc nhóm VA: vì electron có mức năng lượng cao nhất của nguyên tử X thuộc phân lớp p, tổng số electron trên các AOs là 4 nên cấu hình e là: 1s22s22p3b. Vì XH3 là chất khí nên X là N (nitrogen)Xét ion Q2-: có 5 nguyên tử, tổng số electron là 50 ⇒ tổng số proton của ion Q là 48. Vậy số proton trung bình: 48/5 = 9,6.⇒ Có 1 nguyên tử có số proton nhỏ hơn 9,6 ⇒nguyên tử của nguyên tố này thuộc chu kì 1 hoặc chu kì 2.- Nếu 1 nguyên tử của nguyên tố thuộc chu kì 1 (H hoặc He) thì nguyên tố còn lại trong ion Q2- thuộc chu kì 2 ⇒loại trường hợp này do các nguyên tố thuộc chu kì 2 có Z= 3 ÷9 (không tính Ne có Z=10 vì Ne là khí hiếm)Vậy hai nguyên tố trong ion Q2- thuộc chu kì 2 và chu kì 3, cùng thuộc nhóm A.- Ion Q2- có dạng YbZ5-b, tổng số proton là 48. ⇒ b.ZY + (5-b).ZZ = 48 ( b, ZY, ZZ ∈ N\*, giả sử ZZ> ZY) và ZZ - ZY =8 ⇔ b.(ZZ - 8) +(5 - b).ZZ = 48 hay 5ZZ - 8b = 48Có bảng sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| b | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ZZ | 11,2(loại) | 12,8(loại) | 14,4(loại) | 16 |

- Với ZZ =16: 1s22s22p33s23p4 (S: phi kim) ⇒ ZY = 8: 1s22s22p3 (O: phi kim) ⇒ ion Q2- là SO42-Vậy hợp chất (XH4)2Q là (NH4)2SO4: amonium sulfate; dung dịch M là H2SO4 |
| BF3  + NH3 → H3N→BF3 (căp electron không liên kết của N tạo liên kết cho nhận với AO trống của B) **CÂU 6. THPT chuyên Lê Quý Đôn\_Bình Định**Nguyên tố phi kim Y thuộc nhóm A và tạo hợp chất khí với hydrogen có công thức dạng YH3. Electron cuối cùng của nguyên tử Y có tổng 4 số lượng tử bằng . a) Xác định nguyên tố Y và viết cấu hình electron nguyên tử của Y (ở trạng thái cơ bản). b) Xác định công thức của oxide và hydroxide tương ứng với trạng thái oxi hóa cao nhất của Y.**Hướng dẫn giải**Với hợp chất với hydrogen có dạng XH3 nên X thuộc nhóm IIIA hoặc nhóm VA\* TH1: X thuộc nhóm IIIA, ta có sự phân bố electron theo orbital: Vậy electron cuối cùng có: l = 1, m = -1, mS= +1/2Mà n + l + m + mS= 4,5  n = 4 Cấu hình electron nguyên tử X: 1s22s22p63s23p63d104s24p1 (Ga)=> loại vì Ga là kim loại \* TH2: X thuộc nhóm VA, ta có sự phân bố electron theo orbital:  Vậy electron cuối cùng có: l = 1, m = +1, mS= +1/2Mà n + l + m + mS= 4,5  n = 2 Cấu hình electron nguyên tử X: 1s22s22p3 (N). Công thức oxide: N2O5. Công thức của hydroxide: HNO3 |

**Câu 7. (Olympic 30/04 – Lớp 11 EaRok ĐakLak Năm 2022 – 2023)**

Hợp chất A (có công thức MaXb, a + b = 3) được tạo từ các ion đơn nguyên tử (Mb+ và Xa-) đều có cấu hình electron là 1s22s22p63s23p6.

**a.** Xác định tên của A và vị trí các nguyên tố tạo A trong bảng tuần hoàn

**b.** Biết tổng bộ bốn số lượng tử của electron có năng lượng cao nhất của M là 4,5. Chính xác A là hợp chất nào?

**Hướng Dẫn**

a. Do a + b = 3 nên A có dạng M2X hoặc MX2

Nếu A có dạng M2X  Các ion tạo A là M+ và X2-

Do: M+ có cấu hình 1s22s22p63s23p6  M là Potassium; Chu kì 4, nhóm IA

 X2- có cấu hình 1s22s22p63s23p6  X là Sulfur; Chu kì 3, nhóm VIA

=> A là K2S (potassiumsulfide)

b. Nếu A có dạng MX2  Các ion tạo A là M2+ và X-

Do: M2+ có cấu hình 1s22s22p63s23p6 => M là Calcium; Chu kì 4 nhóm IIA

 X- có cấu hình 1s22s22p63s23p6 => X là chlorine ; Chu kì 3 nhóm VIIA

=> A là CaCl2 (calcium chloride)

 Với M có CH E là [Ar]4sx

TH1: [Ar]4s1 => n=4, l = 0, mL = 0, ms = +1/2 => Thỏa mãn

=> M là potassium => A là K2S.

TH2: [Ar]4s2 => n=4, l = 0, mL = 0, ms = -1/2 => không thỏa mãn

**Câu 8. (Olympic 30/04 – Lớp 11 Nguyễn Du ĐakLak Năm 2022 – 2023)**

Hai nguyên tố A, B trong cấu electron nguyên tử có electron cuối cùng ứng với 4 số lượng tử sau:

 A ( n = 2 ; l = 1 ; m = -1 ; ms = - ½)

 B (n = 3 ; l = 1 ; m = 0 ; ms = - ½)

a) Viết cấu hình electron và xác định vị trí của A và B trong bảng tuần hoàn

b) Viết công thức cấu tạo của các hợp chất trong công thức phân tử có chứa 3 nguyên tố A, B và hydrogen. Cho biết loại liên kết hóa học trong phân tử của các hợp chất đó.

**Hướng Dẫn**

a.

- Nguyên tố A: n = 2 ; lớp 2 ; l = 1: phân lớp p ; m= -1 orbital px ; ms = -1/2 electron cuối ở px. Vậy A có cấu hình electron 1s22s22p4;

Nguyên tố A có số thứ tự 8 chu kì 2; nhóm VIA => A là Oxygen

Nguyên tố B: n = 3 ; lớp 3 ; l = 1: phân lớp p ; m= -0 orbital py ; ms = -1/2 electron cuối ở py. Vậy B có cấu hình electron 1s2 2s22p63s23p5;

Nguyên tố B có thứ tự là 17, chu kì 3, nhóm VIIA, B là chlorine

b. Có 4 hớp chất chứa chlorine, oxygen và hydrogen là HClO ; HClO2 ; HClO3 ; HClO4 .

H – O – Cl liên kết O – H cộng hóa trị có cực

 Liên kết O – Cl cộng hóa trị có cực.

H – O – Cl →O 2 liên kết cộng hóa trị có cực và 1 liên kết cho nhận

H – O - Cl →O 2 liên kết cộng hóa trị

 ↓ 2 liên kết cho nhận

 O

 O

 ↑

H – O - Cl → O 2 liên kết cộng hóa trị có cực

 ↓ 3 liên kết cho nhận.

 O

**Câu 9. (Olympic 30/04 – Lớp 11 Nguyễn Huệ ĐakLak Năm 2022 – 2023)**

Ion XYn3- có tổng số hạt neutron, proton, electron là 145, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 49. Số hạt mang điện trong nguyên tử X nhiều hơn số hạt mang điện trong nguyên tử Y là 14. Trong ion Y2- có tổng số hạt là 26, trong đó số hạt mang điện dương bằng số hạt không mang điện.

**a)** Xác định XYn3-?

**b)** Viết cấu hình electron của X? Xác định vị trí của X trong bảng tuần hoàn?

**c)** Xác định bộ 4 số lượng tử của electron cuối cùng của nguyên tử X?

**Hướng Dẫn**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | proton | neutron |
| **X** | Z1 | N1 |
| **Y** | Z2 | N2 |

a) Theo đề ta có:

(2Z1 + N1) + (2Z2 + N2)n + 3 = 145 (1)

(2Z1 + 2nZ2) – (N1 + nN2) + 3 = 49 (2)

2Z1 – 2Z2 = 14 (3)

2Z2 + N2 + 2 = 26 (4)

Z2 = N2 (5)

(3), (4), (5) → Z2 = N2 = 8, Z1 = 15 (6)

(1), (2) → 2Z1 + 2nZ2 = 94 (7) và N1 + nN2 = 48 (8)

(6), (7), (8) → n = 4 và N1 = 16

X có Z1= 15, N1 = 16 → AX = 31 → X là Phốt pho (P)

Y có Z2= 8, N2 = 8 → AY = 16 → Y là Oxygen (O)

 XYn3- là PO43-

**b)** Cấu hình eletron của 15P (X): [Ne]3s23p3

 Vị trí của X trong bảng tuần hoàn: ô 15, chu kì 3, nhóm VA.

**c)** Electron cuối cùng của X có bộ 4 số lượng tử là: n = 3, l = 1, ml = +1, ms = +1/2.

**Câu 10.DUYÊN HẢI BẮC BỘ NĂM HỌC 2022 – 2023 CHUYÊN CAO BẰNG - ĐỀ THI ĐỀ XUẤT HÓA 10**

Nguyên tố X có electron cuối cùng ứng với$ 4$ số lượng tử có tổng đại số bằng 2,5. Xác định nguyên tố X, viết cấu hình electron và cho biết vị trí của X trong bảng tuần hoàn?

**Hướng dẫn giải**

Theo đề bài: n + l + ml + ms = 2,5 X phải khác 

**• Trường hợp 1**:  Khi đó có hai khả năng:

+ l = ml = 0 cấu hình e lớp ngoài cùng 2s1  X là Li

+ l = 1 ml = -1 cấu hình e lớp ngoài cùng 2p1  X là B

Vị trí trong bảng tuần hoàn:

+ Li (Z = 3): 1s22s1 Li ở ô số 3, chu kì 2, nhóm IA.

+ B (Z = 5): 1s22s22p1  B ở ô số 5, chu kì 2, nhóm IIIA.

**• Trường hợp 2:**   l + ml = 1  l = 1 và ml = 0

cấu hình e lớp ngoài cùng 2p5  X là F

Vị trí trong ban tuần hoàn: F (Z = 9): 1s22s22p5  F ở ô số 9, chu kì 2, nhóm VIIA.

**• Trường hợp 3: **. Khi đó có ba khả năng:

+ l = ml = 0 cấu hình e lớp ngoài cùng 3s2  X là Mg

+ l = 1 ml = -1 cấu hình e lớp ngoài cùng 3p4  X là S

+ l = 2 ml = -2 cấu hình e lớp ngoài cùng 3d6  X là Fe

Vị trí trong bảng tuần hoàn:

+ Mg (Z = 12): 1s22s22p63s2  Mg ở ô 12, chu kì 3, nhóm IIA.

+ S (Z = 16): 1s22s22p63s23p4  S ở ô 16, chu kì 3, nhóm VIA.

+ Fe (Z = 26): 1s22s22p63s23p63d64s2  Fe ở ô 26, chu kì 4, nhóm VIIIA.

**Câu 11. (Olympic Hóa 11 Nguyễn Huệ ĐakLak Năm 2022-2023)**

Hai nguyên tố A, B có cuối cùng ứng với bộ 4 số lượng tử:

n = 3 l = 2 me = -2 ms = - 1/2

n = 3 l = 1 me = -1 ms = - 1/2

a) Viết lại cấu hình e của A, B và các ion mà A, B có thể tạo thành.

b) Xác định vị trí của A, B trong bảng tuần hoàn. Có giải thích.

c) A, B tạo được bao nhiêu oxide và hydroxide. Viết công thức phân tử của chúng. Đối với mỗi nguyên tố hãy so sánh tính acid, base của các hydroxide có giải thích.

d) Dự đoán tình trạng lai hóa của B trong các oxide. Mô tả dạng hình học của các oxide đó.

**Hướng Dẫn**

a) Cấu hình e của:

 A: 3d64s2 A2+: 3d6 A3+ 3d5 => A là Fe

 B: 3p4 B2-: 3p6 => B là S

b) Vị trí của A, B trong BTH.

 A thuộc chu kỳ 4, nhóm VIIIB

 B thuộc chu kỳ 3, nhóm VIA

c)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | A | B |
| Công thức oxide | FeO, Fe2O3, Fe3O4 | SO2, SO3 |
| Công thức hydroxide: | Fe(OH)2, Fe(OH)3 | H2SO3, H2SO4 |

- Tính base của Fe(OH)2 > Fe(OH)3.

- Tính acid của H2SO4 > H2SO3

d)



**Câu 12. (Trích Duyên Hải Nam Trung Bộ Năm 2023 – Đề Chính Thức)**

Nguyên tố phi kim **Y** thuộc nhóm A và tạo hợp chất khí với hydrogen có công thức dạng **Y**H3. Electron cuối cùng của nguyên tử **Y** có tổng 4 số lượng tử bằng .

**a)** Xác định nguyên tố **Y** và viết cấu hình electron nguyên tử của **Y** (ở trạng thái cơ bản).

**b)** Xác định công thức của oxide và hydroxide tương ứng với trạng thái oxi hóa cao nhất của **Y**.

**Hướng dẫn giải**

a) Với hợp chất với hydrogen có dạng XH3 nên X thuộc nhóm IIIA hoặc nhóm VA

\* TH1: X thuộc nhóm IIIA, ta có sự phân bố electron theo orbital:

 

Vậy electron cuối cùng có: l = 1, m = -1, mS= +1/2

Mà n + l + m + mS= 4,5  n = 4

Cấu hình electron nguyên tử X: 1s22s22p63s23p63d104s24p1 (Ga)

=> loại vì Ga là kim loại

\* TH2: X thuộc nhóm VA, ta có sự phân bố electron theo orbital:

 

Vậy electron cuối cùng có: l = 1, m = +1, mS= +1/2

Mà n + l + m + mS= 4,5  n = 2

Cấu hình electron nguyên tử X: 1s22s22p3 (N).

b)

Công thức oxide: N2O5

Công thức của hydroxide: HNO3

**Câu 13 (Thi Chọn HSG Quốc Gia Tây Ninh Buổi thi 1 – Năm: 12/10/2022):**

Nguyên tử của nguyên tố **X** có electron cuối cùng mang bốn số lượng tử như sau:

 n = 3; l = 1; m = -1; ms = -1/2

**a.** Xác định tên nguyên tố **X**, vị trí của **X** trong bảng hệ thống tuần hoàn (**X** không phải là khí hiếm).

**b.** Cho 12,9 gam hợp chất **A** (chứa nguyên tố **X**) vào 100 ml H2O, phản ứng xảy ra mãnh liệt, thu được dung dịch **B** chứa một chất tan. Cho Ba(NO3)2 dư vào dung dịch **B** thu được 34,95 gam kết tủa trắng. Lọc kết tủa, để trung hoà nước lọc cần V ml dung dịch KOH 2M. Xác định V, công thức cấu tạo và tên của hợp chất **A**.

**Hướng dẫn giải**

***a. Tìm X:***

X không phải là khí hiếm, nên ta có các số lượng tử: n = 3; l = 1; m = -1; ms= - ½ là của electron cuối cùng của phân lớp 3p4.

Ta có, sự phân bố electron trong các ô lượng tử của phân lớp 3p4 và các giá trị m tương ứng như sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | ↑↓ | ↑ | ↑ |
| m: | -1 | 0 | +1 |

Cấu hình electron của X là: 1s22s22p63s33p4

X là nguyên tố sulfur (S)

***Vị trí của X trong bảng hệ thống tuần hoàn:***

+ Số thứ tự (ô): 16 (do có 16 electron)

+ Chu kỳ: 3 (do có 3 lớp electron)

+ Nhóm: VI A (vì có 6 electron lớp ngoài cùng, electron cuối cùng điền vào phân lớp p)

**b)** Ion Ba2+ tạo kết tủa trắng trong môi trường acid (do phải dùng KOH để trung hoà dung dịch thu được sau khi lọc kết tủa)Kết tủa đó là BaSO4. Số mol kết tủa: 

Dung dịch B là H2SO4. Vậy A có thể là SO3 hoặc H2SO4.nSO3

**Trường hợp 1:** A là SO3:

SO3 → H2SO4 → BaSO4

Ta có: 

=> A không thể là SO3

**Trường hợp 2:** A là H2SO4.nSO3:

Ta có: 

H2SO4 + Ba(NO3)2 → BaSO4 + 2HNO3

 0,15 ← 0,15 → 0,3

HNO3 + KOH → KNO3 + H2O

 0,3 → 0,3

=> nKOH = 0,3 (mol) => 

H2SO4.nSO3 + nH2O → (n + 1)H2SO4

  → 

Ta có: 

Công thức của A : H2SO4.2SO3 hay H2S3O10 (acid trisulfuric)

Công thức cấu tạo của A:



**Câu 14. TRƯỜNG THPT QUỲNH LƯU 2 – Nghệ An – 2023-2024**

Cho đặc điểm của nguyên tử các nguyên tố X, Y, Z, M, Q, E như sau:

X có số hiệu nguyên tử là 13.

Cation Y2+  có cấu hình electron là 1s22s22p63s23p6.

Anion Z-  có cấu hình electron là 1s22s22p6.

M có số electron độc thân trên lớp 2 bằng 3.

T có tổng số electron trên phân lớp p bằng 9.

E có phân lớp electron ngoài cùng là ns2n-1.

a. Viết cấu hình electron nguyên tử các nguyên tố trên.

b. Xác định vị trí của các nguyên tố trên trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học.

c. Sắp xếp (có giải thích) các nguyên tố Z, M, T theo chiều tăng dần bán kính nguyên tử.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Câu I.a, b | Nội dung |  Điểm |
| X: 1s22s22p63s23p1Ô 13, chu kì 3, nhóm IIIA | 0,25đ0,25đ |
| Y: 1s22s22p63s23p64s2Ô 20, chu kì 4, nhóm IIA | 0,25đ0,25đ |
| Z: 1s22s22p5Ô 9, chu kì 2, nhóm VIIA | 0,25đ0,25đ |
|  |  |
| M: 1s22s22p3Ô 7, chu kì 2, nhóm VA | 0,25đ0,25đ |
| T: 1s22s22p63s23p3Ô 15, chu kì 3, nhóm VA | 0,25đ0,25đ |
| E: 1s1Ô 1, chu kì 1, nhóm IA | 0,25đ0,25đ |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu I** |  **ĐÁP ÁN** | **2điểm** |
| **c** |  |  |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | IA | IIA | IIIA | IVA | VA | VIA | VIIA | VIIIA |
| 1 | E |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  | M |  | Z |  |
| 3 |  |  | X |  | T |  |  |  |
| 4 |  | Y |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |

 | Sắp xếp đúng cho 0,25đ Giải thích đúng cho 0,25đ |
| - Trong một chu kì, từ trái sang phải bán kính nguyên tử giảm dần.- Trong một nhóm A, từ trên xuống bán kính nguyên tử tăng dần. Bán kính nguyên tử: Z < M < T |

**Câu 15. TRƯỜNG THPT QUỲNH LƯU 2 – Nghệ An – 2023-2024**

**1.**Nguyên tử X có tổng số hạt là 82 trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 22.

1. Tìm số hạt eletron, proton và neutron có trong nguyên tử X.
2. Tìm số khối của X và viết kí hiệu hoá học của nguyên tố X.

**2.** Nguyên tố R thuộc nhóm VIA trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

 a. Cho biết công thức của oxide và hydroxide ứng với hóa trị cao nhất của R.

 b. Trong oxide ứng với hóa trị cao nhất của R thì Oxygen chiếm 60% về khối lượng.

 Tìm nguyên tố R.

c.Viết phương trình hóa học xảy ra khi cho oxide ứng với hóa trị cao nhất của R phản ứng với nước.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** |  **ĐÁP ÁN** | **1,5điểm** |
|  |  Gọi Zsố proton , gọi N là số neutron có trong nguyên tử X.Với số proton = số electron  2Z + N =82 (1) | **0,25** |
|  2Z –N=22 (2) | **0,25** |
| Giải ra ta được Z= 26, N =30Vậy proton = số electron = 26, số neutron = 30 |  **0,5**  |
| Số khối A = Z + N = 26+30 = 56$$$$ | **0,25****0,25** |
| **2** |  **ĐÁP ÁN** | **1,5điểm** |
|  |  Công thức oxide:RO3 | **0,25** |
| Công thức hydroxide: H2RO4 | **0,25** |
| Trong RO3 thì % O = [48/(R+48)].100% = 60%Giải ra ta được R = 32=>R là S |  **0,5**  |
| SO3 + H2O →H2SO4 | **0,5** |

**Câu 16. TRƯỜNG THPT QUỲNH LƯU 2 – Nghệ An – 2023-2024**

**1.** Hai nguyên tố X, Y cùng một chu kỳ trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học, X thuộc nhóm IIA, Y thuộc nhóm IIIA. Biết ZX + ZY = 51. Viết cấu hình electron nguyên tử của X, Y.

**Hướng dẫn giải**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  **1** |  TH1 $ \left\{\begin{array}{c}Z\_{Y }- Z\_{X }=1\\Z\_{Y }+ Z\_{X }=51\end{array}\right.$ $ \rightarrow $ $\left\{\begin{array}{c}Z\_{X}=25\\Z\_{Y}=26\end{array}\right.$ $ $ $ \rightarrow $Cấu hình X 1s22s22p63s23p63d54s2 $ $X thuộc nhóm VIIB loại. hoặc vì đây là Mn, Fe (k0 thuộc IIA, IIIA) | **0,25** |
|  TH2$ \left\{\begin{array}{c}Z\_{Y }– Z\_{X }=11\\Z\_{Y }+ Z\_{X }=51\end{array}\right.$ $ \rightarrow $ $\left\{\begin{array}{c}Z\_{X}=20\\Z\_{Y}=31\end{array}\right.$ $ $ $ $ | **0,25** |
| Cấu hình X 1s22s22p63s23p64s2 Cấu hình Y 1s22s22p63s23p63d104s24p1. | **0,5** |

**Câu 17. TRƯỜNG THPT CHÚC ĐỘNG OLYMPIC NĂM HỌC 2023-2024**

1. Ở trạng thái cơ bản, nguyên tử của nguyên tố X có cấu hình electron lớp ngoài cùng là 4s1. Viết cấu hình electron, tính số electron độc thân của nguyên tử nguyên tố X ở trạng thái cơ bản
2. Nguyên tố chlorine có Z = 17, có trong thành phần của nước tẩy trắng, tẩy uế, nhựa PVC…

a. Viết cấu hình electron và xác định vị trí của chlorine trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

b. Cho biết tính chất hóa học cơ bản của chlorine (kim loại hay phi kim). Viết phương trình hóa học xảy ra (nếu có) khi cho chlorine tác dụng với các chất: hydrogen, iron.

c. Viết công thức oxide cao nhất và hydroxide tương ứng, cho biết chúng có tính acid hay base?

1. Công thức hợp chất khí với hydrogen của một nguyên tố ứng với công thức RH4. Trong oxide cao nhất của nó chứa 53,3% oxygen theo khối lượng. Xác định tên nguyên tố R?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 2.1** | **Đáp án** | **Điểm (1,5)** |
|  | TH1: 1s22s22p63s23p64s1, có 1e độc thânTH2: 1s22s22p63s23p63d54s1, có 6e độc thânTH3: 1s22s22p63s23p63d104s1, có 1e độc thân***Mỗi trường hợp đúng: 0,5đ*** |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 2.2** | **Đáp án** | **Điểm (2,0)** |
| **a** | 1s22s22p63s23p5Ô 17, chu kì 3, nhóm VIIA | 0,250,25 |
| **b** | Chlorine có 7e ở lớp ngoài cùng nên có tính khi kimCl2 + H2 → 2HCl3Cl2 + 2Fe → 2FeCl3 | 0,250,250,25 |
| **c** | CT oxide cao nhất: Cl2O7CT hydroxide tương ứng: HClO4 tính acid | 0,250,5 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 2.3** | **Đáp án** | **Điểm (1,0)** |
| **a** | Từ công thức RH4 → R thuộc nhóm IVA → Công thức oxide cao nhất của R là: RO2%$m\_{O}$ = 53,3 = $\frac{16.2}{16.2+R}$.100 → R = 28R là Si***Viết đúng CT oxide: 0,25đ******Lập được phương trình %***$m\_{O}$***, tính đc MR: 0,5đ******Viết đc tên của R: 0,25đ*** |  |

**Câu 18.(HSG-10-Hà Tĩnh 2022 – 2023)**

**1.** Nguyên tử của nguyên tố R ở trạng thái cơ bản có tổng số electron ở các phân lớp s là 7.

**a.** Viết cấu hình electron nguyên tử của R ở trạng thái cơ bản, gọi tên nguyên tố R.

**b.** Viết cấu hình electron của R2+, R3+ ứng với R có số electron độc thân lớn nhất ở trạng thái cơ bản.

**2.** Tổng số hạt mang điện và không mang điện của n nguyên tử Y bằng 18. Viết kí hiệu nguyên tử của Y.

**3.** Nguyên tố X rất cần cho sự sống trên trái đất, X thuộc nhóm VA, chu kì 2.

**a.** Xác định X và bộ 4 số lượng tử của eletron cuối cùng trong X.

**b.** Xác định trạng thái lai hóa nguyên tử trung tâm và dạng hình học của XO2, XO2-, XO2+.

**c.** So sánh góc liên kết OXO trong XO2, XO2-, XO2+ và giải thích.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **1** | a) Trong vỏ nguyên tử của nguyên tố R electron phân bố vào các phân lớp s theo thứ tự là: 1s2; 2s2; 3s2; 4s1 => Các cấu hình electron thỏa mãn là1s22s22p63s23p64s1 => Z = 19 R là Potassium1s22s22p63s23p63d54s1 => Z = 24 R là Chromium1s22s22p63s23p63d104s1 => Z = 29 R là Copperb) R có số e độc thân lớn nhất là Chromium=> Cấu hình Cr2+ là 1s22s22p63s23p63d4; Cr3+ là 1s22s22p63s23p63d3 | **3x0,25****2x0,25** |
| **2** | n(2P + N) = 18 🡪 2P + N = 18/nVì P, N nguyên 🡪 18 chia hết cho n 🡪 n = 1; 2; 3; 6; 9n = 1 🡪 2P + N = 18 🡪 p = 6 🡪 n = 6 🡪 A = 12 🡪 66Cn = 2 🡪 2P + N = 9 🡪 p = 3 🡪 n = 3 🡪 A = 6 🡪 63Lin = 3 🡪 2P + N = 6 🡪 p = 2 🡪 n = 2 🡪 A = 4 🡪 42Hen = 6 🡪 2P + N = 3 🡪 p = 1 🡪 n = 1 🡪 A = 2 🡪 21Hn = 9 🡪 2P + N = 2 🡪 p = 1 🡪 n = 0 🡪 A = 1 🡪 11H | **4x0,25** |
| **3** | **a.** X có 5e hóa trị và có 2 lớp electron → X là NZ = 7: 1s22s22p3.4 số lượng tử n = 2, *l* = 1, m*l* = + 1, ms = + 1/2 | **0,25****0,25** |
| **b.**NO2:  N lai hóa sp2 , Hình chữ V (góc)NO2- :  N lai hóa sp2, Hình chữ V (góc)NO2+ :  N lai hóa sp, dạng đường thẳng | **3x0,25** |
| **c.** Góc ONO trong NO2+ > NO2 > NO2-. (1800) (1320) (1150) - Do NO2+ nguyên tử N lai hóa sp nên góc lớn nhất - NO2 và NO2-nguyên tử N đều lai hóa sp2, nhưng NO2 trên N còn 1 electron chưa liên kết đẩy cặp electron liên kết yếu hơn của N trong NO2-còn 1 cặp electron chưa liên kết.  | **0,25****0,25** |

**Câu 19. (HSG-10-Hà Tĩnh 2022 – 2023)**

**1.** Dựa vào cấu tạo nguyên tử, phân tử hãy giải thích:

**a.** Năng lượng ion hóa thứ nhất của phosphorus lớn hơn năng lượng ion thứ nhất của sulfur.

**b.** Các phân tử H2O có thể hình thành các cụm phân tử dạng (H2O)n.

**c.** NO2 có khả năng dimer hóa tạo thành N2O4.

**d.** SO2 tan trong nước nhiều hơn CO2.

**2.** Ba nguyên tố X, Y, Z ở trong cùng một chu kỳ thuộc bảng hệ thống tuần hoàn có tổng số hiệu nguyên tử là 48. Số hiệu nguyên tử của Y bằng trung bình cộng số hiệu nguyên tử của X và Z. Các hydroxide cao nhất được tạo ra từ X, Y, Z tương ứng là A, B, C.

**a.** Xác định X, Y, Z.

**b.** So sánh tính acid của A, B, C.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Nộ dung** | **Điểm**  |
| **1** | a. P: 1s22s22p63s23p3S: 1s22s22p63s23p4P có cấu hình electron bán bão hòa bền của phân lớp p nên tách 1 electron ra khỏi nguyên tử P khó hơn S. Vậy năng lượng ion hóa của P lớn hơn S. | **0,25** |
| b. Do các phân tử H2O có thể tạo liên kết hydrogen với nhau | **0,25** |
| **c.** Do N trong NO2 có 1 electron độc thân nên 2 phân tử NO2 kết hợp với nhau tạo N2O4. | **0,25** |
| d. Nước là dung môi phân cựcPhân tử CO2 (dạng thẳng) không phân cực (có momen lưỡng cực bằng 0).Phân tử SO2 (dạng gấp khúc) phân cực (có momen lưỡng cực > 0) | **0,25** |
| **2** | **a)** Lập luận xác định được X: P, Y: S, Z: Cl**b)** Tính acid: H3PO4 < H2SO4 < HClO4 | **0,5****0,5** |

**Câu 20.(THPT Phạm Ngũ Lão – Hải Phòng 2022-2023)**

Biết X ở chu kì 3 và Y ở chu kì 2 trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học. Tổng số electron lớp ngoài cùng của X và Y là 10. Ở trạng thái cơ bản số electron p của X nhiều hơn số electron p của Y là 8.

a) Xác định số electron phân lớp ngoài cùng của X, Y.

b) Viết cấu hình electron đầy đủ của X, Y. Gọi tên X, Y

c) Viết công thức của oxide, hydroxide ứng với hóa trị cao nhất của các nguyên tố X,Y. So sánh tính chất của các hydroxide (Viết phương trình minh họa).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 2** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| **(1 điểm)** | a) Gọi x, y lần lượt là số electron trên phân lớp ngoài cùng của X và Y.2 + x + 2 + y =106 + x - y = 8x = 4, y = 2 |  **0,25đ** |
|  | b) X: 1s22s22p63s23p4.Y: 1s22s22p2.X là sulfur, Y là carbon. | **0,25đ** |
|  |  c) SO3, H2SO4. Và CO2. H2CO3 |  **0,25đ** |
|  | Tính axit: H2SO4. > H2CO3Na2CO3 + H2SO4 →Na2SO4 + CO2 + H2O. |  **0,25đ** |

**Phần IV. BÀI TẬP CÓ THÔNG TIN ỨNG DỤNG THỰC TIỄN (5 CÂU)**

**Bài 1:** Trong điều trị giãn, rách, đứt dây chằng, một chiếc vít hay vòng đệm được sử dụng để cố định và giữ dây chằng cho đến khi các vết tổn thương này được chữa lành. Tuy nhiên, một vấn đề còn hạn chế với các kỹ thuật này là các vít và vòng đệm được sử dụng thường quá lớn, gây khó khăn trong việc cố định những chiếc vít này. Do đó, một thiết bị chứa titanium được sử dụng. Hãy cho biết:

(a) Kí hiệu, số hiệu nguyên tử, cấu hình electron và vị trí của titanium trong bảng tuần hoàn.

(b) Những đặc tính nào làm cho titanium trở thành một lựa chọn tuyệt vời cho phẫu thuật này? Hãy đưa ra dự đoán.

Đáp án: a, Kí hiệu: 

Cấu hình electron Ti: [Ar] 3d24s2 ô số 22, chu kì 4, nhóm IVB.

b, Titanium nhẹ hơn so với Iron, bền và phổ biến nên có giả thành thấp.

**Bài 2:** Nguyên tố X có electron phân lớp ngoài cùng là np2, nguyên tố Y có electron phân lớp ngoài cùng là np3. Hợp chất khí với hydrogen của X chứa a % khối lượng X, oxide ứng với hoá trị cao nhất của Y chứa b% khối lượng Y. Tỉ số a : b = 3,365, Hợp chất A tạo bởi X và Y có nhiều ứng dụng chỉnh hình trong lĩnh vực y khoa, vật liệu này cũng là một sự thay thế cho PEEK (polyether ether ketone) và titanium, được sử dụng cho các thiết bị tổng hợp tuỷ sống Khối lượng mol của A là 140 g/mol.

a) Xác định X, Y.

b) Viết công thức hợp chất khí với hydrogen của X, oxide ứng với hoá trị cao nhất, hydroxide tương ứng của X, Y và nêu tính acid – base của chúng.

Đáp án

Theo giả thiết, X thuộc nhóm IVA và Y thuộc nhóm VA trong bảng tuần hoàn. Hợp chất khí với hydrogen của X là XH4 và oxide ứng với hóa trị cao nhất của Y là Y2O5. Ta có:

(1)

Hợp chất tạo bởi X và Y có dạng X3Y4 => 3X + 4Y = 140. (2)

Từ (1) và (2): 3,5475X2 – 65,36X – 942,2 = 0.

* X1 = 27,93 (Silicon) và Y = 14,05 (Nitrogen).
* Hợp chất A là Si3N4.

b, Hợp chất với hydrogen của X là SiH4, oxide cao nhất là SiO2, hydroxide tương tứng là H4SiO4 là acid yếu.

Hợp chất với hydrogen của Y là NH3, oxide cao nhất là N2O5, hydroxide tương tứng là HNO3 là acid mạnh.

**Câu 3.** **[KNTT - SBT]** Nguyên tố A là thành phần thiết yếu cho mọi sự sống. D là nguyên tố rất quan trọng trong nhiều ngành công nghiệp đồ gốm, men sứ, thuỷ tinh, vật liệu bản dẫn, vật liệu y tế, .... Oxide ứng với hóa trị cao nhất của hai nguyên tố A và D đều có dạng RO2. Hợp chất khí với hydrogen của A chứa 25 % hydrogen về khối lượng, còn hợp chất khí với hydrogen của D chứa 87,5 % D về khối lượng.

(a) Viết công thức hợp chất khí với hydrogen của các nguyên tố A và D.

(b) Viết công thức oxide ứng với hoá trị cao nhất của A, D và hydroxide tương úng. So sánh tính acid – base giữa các oxide, hydroxide đó. Giải thích.

**Hướng dẫn giải**

(a) Công thức hợp chất khí với hydrogen của A và D có dạng AH4 và DH4.

Ta có:  ⇒ A là 6C (carbon)

Công thức hợp chất khi với hydrogen của A là CH4.

Ta có:  ⇒ D là 14Si (silicon)

Công thức hợp chất khí với hydrogen của D là SiH4.

(b) Oxide cao nhất: CO2 và SiO2 đều là acidic oxide.

Hydroxide tương ứng: H2CO3, H2SiO3 đều là acid và tính acid H2CO3 mạnh hơn H2SiO3.

6C và 14Si nằm cùng nhóm IVA của bảng tuần hoàn. Trong một nhóm A, theo chiều từ trên xuống dưới tính acid của hydroxide tương ứng giảm dần theo xu hướng biến đổi tính phi kim).

**Câu 4. [KNTT - SBT]** Nguyên tố X nằm ở chu kì 3 của bảng tuần hoàn và m là nguyên tố s có electron lớp ngoài cùng là ns1. X có công thức oxide ứng với hóa trị cao nhất là XO3. Một hợp chất của M và X, trong đó M chiếm 58,97% về khối lượng, là một hóa chất công nghiệp quan trọng, được sử dụng trong sản xuất giấy Kraft, thuốc nhuộm, thuộc da, dầu mỏ, xử lý ô nhiễm kim loại nặng…

(a) Xác định công thức hóa học của hợp chất giữa M và X.

(b) Viết công thức oxide ứng với hóa trị cao nhất và công thức hydroxide tương ứng của M, của X và nêu tính acid – base của chúng.

**Hướng dẫn giải**

(a) M là nguyên tố S có electron lớp ngoài cùng là ns1­ ­ thuộc nhóm IA trong bảng tuần hoàn.

X ở chu kì 3 và nhóm VIA nên X là S.

Công thức hợp chất M2S có:  ⇒ M = 23: M là 11Na

(b)

Oxide cao nhất của M là Na2O là basic oxide, hydroxide tương ứng NaOH là base mạnh.

Oxide cao nhất của X là SO3 là acicdic oxide, hydroxide tương ứng H2SO4 là acid mạnh.

**Câu 5.** **[KNTT - SBT]** Quá trình sản xuất aluminium từ quặng bauxite gồm tinh chế bauxite và trộn Al2O3 thu được với cryolite (Na3AlF6) rồi điện phân nóng chảy. Trường hợp bể điện phân chưa đúng tiêu chuẩn, sản phẩm là Al có lẫn Na. Cho 1,0 gam hỗn hợp sản phẩm phản ứng với dung dịch sunfuric acid loãng, dư, thoát ra 1,356 L khí hydrogen (25 oC và 1 bar).

(a) Xác định độ tinh khiết của aluminium trong sản phẩm.

(b) Viết công thức oxide ứng với hóa trị cao nhất, hydroxide tương ứng của các kim loại trên.

(c) So sánh tính acid – base giữa các oxide, hydroxide tương ứng đó. Giải thích.

**Hướng dẫn giải**

(a) Gọi số mol Na, Al lần lượt là x và y.

Số mol H2 = 

Theo phương trình hóa học: 1 mol Na giải phóng 0,5 mol H2;

 1 mol Al giải phóng 1,5 mol H2.

⇒ 0,5x + 1,5y = 0,0547 (1)

Theo bài ra ta có: 23x + 27y = 1,0 (2)

Giải hệ (1) và (2), ta được: x = 0,0011 và y = 0,0361.

Khối lượng Al là: 0,0361.27 = 0,9747 (g) có độ tinh khiết bằng 97,47%.

(b) Oxide cao nhất: Na2O và Al2O3; hydroxide tương ứng: NaOH và Al(OH)3.

(c) Na2O là basic oxide mạnh, còn Al2O3 là oxide lưỡng tính.

NaOH là base mạnh còn Al(OH)3 là hydroxide lưỡng tính.

So sánh tính base: Na2O > Al2O3 ; NaOH > Al(OH)3.

Mg(OH)2 là một base yếu, Al(OH)3 là hydroxide lưỡng tính và H2SiO3.H2O là một acid yếu.

**Phần V. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM ( 20 CÂU)**

**Câu** **1:** Cho các phát biểu sau:

(a) Chu kỳ 1 có 2 nguyên tố. (b) Trong một chu kỳ, tính kim loại giảm dần

(c) Trong bảng tuần hoàn có 8 chu kỳ (d) Các nguyên tố s có electron ngoài cùng điền vào phân lớp s.

(e) Nhóm VIIA được gọi là nhóm khí hiếm.

Số phát biểu đúng là:

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

**Câu 2:** Cho các phát biểu sau:

(a) Nguyên tố hóa học là tập hợp những nguyên tử có cùng số electron.

(b) Vỏ nguyên tử được chia thành 7 lớp, các electron trong cùng một lớp có năng lượng bằng nhau.

(c) Có 3 nguyên tố đều có cấu hình electron lớp ngoài cùng là 4s1.

(d) Chu kì là dãy các nguyên tố mà nguyên tử của chúng có cùng số lớp electron.

(e) Trong bảng tuần hoàn, các nguyên tố s, p thuộc nhóm A, các nguyên tố d, f thuộc nhóm B.

Số phát biểu đúng là

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

 (a) đúng vì nguyên tố hóa học là tập hợp các nguyên tử có cùng điện tích hạt nhân (cùng số proton, cùng sốe).

(b) Sai vì các electron trong cùng một lớp có năng lượng gần bằng nhau.

(c) Đúng. K (Z = 19): [Ar]4s1; Cr (Z = 24): [Ar]3d54s1; Cu (Z = 29): [Ar]3d104s1.

(d) Đúng. (e) Đúng.

**Câu 3:** Sulfur (S) là nguyên tố thuộc nhóm VIA, chu kì 3 trong bảng tuần hoàn. Cho các phát biểu sau:

(a) Nguyên tử S có 2 lớp electron và có 6 electron lớp ngoài cùng.

(b) Công thức oxide cao nhất của S có dạng SO3 và là acidic oxide.

(c) Nguyên tố S có tính phi kim mạnh hơn nguyên tố O (Z =8).

(d) Hydroxide ứng với oxide cao nhất của S có dạng H2SO4 và có tính acid.

Số phát biểu **đúng** ?

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

**Câu 4:** X,Y là hai nguyên tố thuộc nhóm A trong cùng một chu kì của bảng tuần hoàn. Oxide cao nhất của X,Y có dạng XO, YO3. Cho các phát biểu sau :

(a) X,Y thuộc 2 nhóm A kế tiếp nhau. (b) X là kim loại,Y là phi kim.

(c) XO là basic oxide còn YO3 là acidic oxide (d) Hydroxide cao nhất của X có dạng X(OH)2 và có tính base.

Số phát biểu **đúng** ?

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

**Câu 5:** Cho các phát biểu sau:

(a) Nếu cấu hình electron của ion X3+ là 1s22s22p63s23p63d5 thì trong bảng tuần hoàn hoá học X thuộc chu kì 4.

(b) Các ion và nguyên tử: Ne, Na+, F− có bán kính bằng nhau.

(c) Cấu hình electron của ion 29Cu2+ là 1s22s22p63s23p63d84s1.

(d) Các nguyên tố 16X, 18Y, 20R thuộc cùng chu kì trong bảng tuần hoàn hóa học.

Số phát biểu **đúng** là

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

**Câu 6:** Electron của ion X- là 1s22s22p63s23p63d104s24p6. Cho các phát biểu sau:

(a) X ở ô 36, chu kỳ 4, VIIIA.

(b) Ion X- có 36 proton.

(c) X có tính phi kim.

(d) Bán kính ion X- nhỏ hơn bán kính của X.

Số phát biểu **không** đúng là

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

**Câu 7:** Cho các phát biểu sau:

(a) Theo quy luật biến đổi tính chất các đơn chất trong bảng tuần hoàn thì phi kim mạnh nhất là Fluorine

(b) Các nguyên tố nhóm A trong bảng tuần hoàn là là các nguyên tố s và nguyên tố p.

(c) Các nguyên tố nhóm IIA, từ Mg đến Ba, theo chiều điện tích hạt nhân tăng, tính kim loại giảm dần.

(d) Các nguyên tố hoá học trong cùng một nhóm A có cùng số electron lớp ngoài cùng.

(e) Các nguyên tố nhóm VA, Từ N đến Bi, theo chiều điện tích hạt nhân tăng, tính phi kim tăng dần.

(g) Nguyên tố X có cấu hình electron lớp ngoài cùng là 3s23p3. X thuộc nhóm VA.

Số phát biểu **đúng** là

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

**Câu 8:** Cho các phát biểu sau:

(a) Trong một nhóm A, khi số hiệu nguyên tử tăng dần thì tính kim loại giảm dần.

(b) Chu kì là dãy nguyên tố có cùng số electron hóa trị.

(c) Trong bảng tuần hoàn hiện nay, số chu kì nhỏ và chu kì lớn là 3 và 3.

(d) Trong một chu kì đi từ trái qua phải tính kim loại tăng dần.

(e) Trong một nhóm A, khi đi từ trên xuống dưới tính phi kim tăng dần.

Số phát biểu **sai** là

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

**Câu 9:** Hai ion X+ và Y- đều có cấu hình electron của khí hiếm Ar (Z=18). Cho các phát biểu sau:

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

(2) Bán kính ion Y- lớn hơn bán kính ion X+.

(3) X ở chu kì 3, còn Y ở chu kì 4 trong bảng hệ thống tuần hoàn.

(4) Độ âm điện của X nhỏ hơn độ âm điện của Y.

(5) X thuộc loại nguyên tố p.

Số phát biểu **đúng** là

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

X (Z =19): [Ar]4s1; Y (Z = 17) : [Ne]2s22p5.

(3) Sai vì X thuộc chu kì 4, Y thuộc chu kì 3 trong bảng tuần hoàn.

(5) Sai vì X thuộc loại nguyên tố s.

**Câu 10:** Sulfur (S) là nguyên tố thuộc nhóm VIA, chu kì 3 của bảng tuần hoàn. Trong các phát biểu sau:

(1) Nguyên tử S có 3 lớp electron và có 10 electron p.

(2) Nguyên tử S có 5 electron hoá trӏ và 6 electron s.

(3) Công thức oxide cao nhất của S có dạng SO3 và là acidic oxide.

(4) Nguyên tố S có tính phi kim mạnh hơn so với nguyên tố có số hiệu nguyên tử là 8.

(5) Hydroxide cao nhất của S có dạng H2SO4 và có tính acid.

 Số phát biểu đúng là

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

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án B**

Cấu hình electron của 16S là 1s22s22p63s23p4.

- Nguyên tử S có 3 lớp electron, 6 electron hóa trị, 6 electron s và 10 leectron p => (1) đúng, (2) sai

- Oxide cao nhất của S là SO3 và là acidic oxide => (3) đúng.

- S có tính phi kim yếu hơn nguyên tố 8O => (4) sai.

- Hydroxide cao nhất của S có dạng H2SO4 và có tính acide => (5) đúng

=> Có 3 phát biểu đúng.

**Câu 11:** X và Y là hai nguyên tố thuộc nhóm A, trong cùng một chu kì của bảng tuần hoàn. Oxide cao nhất của X và Y có dạng là XO và YO3. Trong các phát biểu sau:

(1) X và Y thuộc 2 nhóm A kế tiếp nhau.

(2) X là kim loại, Y là phi kim.

(3) X2O3 là basic oxide và YO3 là acidic oxide.

(4) Hydroxide cao nhất của Y có dạng Y(OH)6 và có tính base.

 Số phát biểu đúng là

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

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án A**

Oxide cao nhất có dạng XO và YO3.

- X thuốc nhóm IIA và Y thucojso nhóm VIA => (1) sai

- X là kim loại và Y là phi kim => (2) đúng.

- XO là baasic oxide và YO3 là acidic oxide => (3) đúng.

- Hydroxide cao nhất của Y có dậng H2YO4 và có tính acid => (4) sai.

Vậy có 2 phát biểu đúng.

**Câu 12:** Hai nguyên tố X, Y thuộc nhóm A, tạo thành hai oxide cao nhất có công thức tương tự nhau. Khi tan trong nước, các oxide này tạo dung dịch làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ. Khối lượng nguyên tử của X nhỏ hơn của Y. Hãy cho biết có bao nhiêu phát biểu về X và Y là **đúng.**

(a) X, Y là phi him. (b) X, Y là kim loai. (c) X, Y thuộc cùng một chu kì.

(d) X, Y thuộc cùng một nhóm. (e) Số hiệu nguyên tử của X lớn hơn Y.(f) Số hiệu nguyên tử của X nhỏ hơn Y.

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

**Hướng dẫn giải**

***Số phát biểu đúng: a, d, f.***

X, Y thuộc nhóm A, tạo thành hai oxide cao nhất có công thức tương tự nhau 🡪 Thuộc cùng một nhóm 🡪 D đúng, C sai.

Khi tan trong nước, các oxide này tạo dung dịch làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ 🡪 dung dịch có tính Acid 🡪 2 oxide là oxide Acid 🡪 X,Y là phi kim 🡪 A đúng, B sai.

Khối lượng nguyên tử của X nhỏ hơn của Y 🡪 X đứng trước Y 🡪 Số hiệu nguyên tử của X nhỏ hơn Y 🡪 F đúng, E sai.

**Câu 13:** Cho các phát biểu sau đây về bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học là

(a) Số thứ tự của nhóm luôn luôn bằng số electron ở lớp vỏ ngoài cùng của nguyên tử nguyên tố thuộc nhóm đó.

(b) Số electron ở lớp vỏ ngoài cùng càng lớn thì số thứ tự của nhóm càng lớn.

(c) Nguyên tử các nguyên tố trong cùng một hàng có cùng số lớp electron.

(d) Nguyên tử các nguyên tố trong cùng một cột có cùng số electron hóa trị.

(đ) Số thứ tự nhóm các nguyên tố bằng số electron lớp electron hóa trị.

Số phát biểu **sai**:

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

**Hướng dẫn giải**

(a) Sai. Với trường hợp nhóm B, chẳng hạn nhóm VIIIB, số thứ tự nhóm không bằng số electron ở lớp vỏ ngoài cùng.

(b) Sai. Ví dụ Fe thuộc nhóm VIIIB chỉ có 2 electron ở lớp vỏ ngoài cùng.

(c) Nguyên tử các nguyên tố trong cùng một hàng có cùng số lớp electron.=> đúng

(d) Nguyên tử các nguyên tố trong cùng một cột có cùng số electron hóa trị. .=> đúng

(đ) Số thứ tự nhóm các nguyên tố bằng số electron lớp electron hóa trị => sai

**Câu 14:**Nguyên tố X ở ô thứ 17 của bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học. Có các phát biểu sau:

(a) X có độ âm điện lớn nhất và là một phi kim mạnh nhất trong bảng tuần hoàn.

(b) X có thể tạo thành ion bền có dạng X-.

(c) Oxide cao nhất của X có công thức X2O5 và là acidic oxide.

(d) Hydroxide của X có công thức HXO3và là acid mạnh.

Trong các phát biểu trên, số phát biểu đúng là

**A.**1.  **B.**2.  **C.**3  **D.**0.

**Câu 15:**Cho các phát biểu sau

 (a) Nguyên tử iron (Z = 26) có số eletron hóa trị là 8.

 (b) Cấu hình electron 1s22s22p63s23p64s1 là của nguyên tử nguyên tố sodium (ZNa = 11).

 (c) Cấu hình electron của nguyên tử 24Cr là 1s22s22p63s23p63d54s1.

 (d) Nguyên tử sulfur (Z=16) có 5 lớp e, phân lớp ngoài cùng có 6e.

 (e) Trong nguyên tử chlorine (Z=17) số electron ở phân mức năng lượng cao nhất là 7

Số phát biểu đúng là

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

**Câu 16.** X, Y là hai nguyên tố thuộc hai chu kì kế tiếp và hai nhóm A kế tiếp trong bảng tuần hoàn hóa học. Số proton của Y nhiều hơn số proton của X và tổng số proton trong hai nguyên tử X và Y là 21(biết ZX<ZY). Phát biểu nào sau đây về X, Y là không đúng?

**A.** X và Y đều là phi kim. **B.** Bán kính nguyên tử Y lớn hơn của X.

**C.** Độ âm điện của Y nhỏ hơn của X. **D.** X thuộc nhóm VA.

**Hướng dẫn giải**

|  |
| --- |
| Gọi Zx, Zy là điện tích hạt nhân của X, Y (Zx < Zy)Tổng điện tích hạt nhân của X, Y là 21 → Zx + Zy = 21 (1)X và Y thuộc 2 chu kỳ liên tiếp và 2 nhóm liên tiếp nên Zx – Zy = –9 hoặc Zx – Zy = –19\*TH1: Zx – Zy = –19 (2)Từ (1) và (2) ta có: Zx= 1 → có cấu hình e là: 1s1 (chu kỳ 1)Zy= 20→ có cấu hình e là: 1s22s22p63s23p64s2 (chu kỳ 4)→ (Loại) vì X và Y không thuộc 2 chu kỳ liên tiếp\*TH2: Zx – Zy = –9 (2)Từ (1) và (2) ta có: Zx= 6→ có cấu hình e là: 1s22s22p2 (chu kỳ 2 nhóm IVA)Zy= 15→ có cấu hình e là: 1s22s22p63s23p3 (chu kỳ 3 nhóm VA)→ (Nhận)→Chọn D vì X thuộc nhóm IVA. |

Câu 17. Nguyên tố X là phi kim thuộc chu kì 2 của bảng tuần hoàn, X tạo được hợp chất khí với hydrogen và công thức oxide cao nhất là XO2. Nguyên tố X tạo với kim loại Y hợp chất có công thức Y4X3, trong đó X chiếm 25% theo khối lượng. Kim loại Y cần tìm là:

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

Hướng dẫn giải

|  |
| --- |
| Ta có: (X) công thức oxide cao nhất là XO2→ (X) thuộc nhóm IVA (1)(X) là phi kim thuộc chu kì 2 của bảng tuần hoàn (2)Từ (1),(2) → (X) là CTa lại có: $\frac{3Mc}{4My+3Mc}$ = 25% ⬄ $\frac{3.12}{4My+3.12}$ = 25% → MY = 27Vậy (Y) là Al→ Chọn C |

**Câu 18.** Cho 5 nguyên tố A, X, Y, Z, T theo thứ tự thuộc 5 ô liên tiếp nhau trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học, có số hiệu nguyên tử tăng dần. Tổng số hạt mang điện trong 5 nguyên tử của 5 nguyên tố trên bằng 100. Các phát biểu sau đúng hay sai? Vì sao?

(a) Nguyên tố A là oxygen và T là nguyên tố magnesium.

(b) A, X, Y thuộc loại là nguyên tố p.

(c) Z, T thuộc loại nguyên tố d.

(d) Z, T thuộc loại là nguyên tố kim loại.

**Hướng dẫn giải**

Gọi số hạt proton của A là Z ⇒ của X là Z + 1; của Y là Z + 2; của Z là Z + 3; của T là Z + 4

Theo bài ra ta có: 10Z + 20 = 100 ⇒ Z = 8.

⇒ A là 8O ; X là 9F ; Y là 10Ne ; Z là 11Na ; T là 12Mg

A (Z=8): 1s22s22p4 ⇒ nguyên tố p( phi kim)

X (Z= 9): 1s22s22p5 ⇒ nguyên tố p (phi kim).

Y (Z= 10): 1s22s22p6 ⇒ nguyên tố p (khí hiếm).

Z (Z=11): 1s22s22p63s1 ⇒ nguyên tố s (kim loại).

T (Z=11): 1s22s22p63s2 ⇒ nguyên tố s (kim loại).

 (a) Nguyên tố A là oxygen và T là nguyên tố Magnesium ⇒ Đúng

(b) A, X, Y thuộc loại là nguyên tố p ⇒ Đúng

(c) Z, T thuộc loại nguyên tố d ⇒ Sai

(d) Z, T thuộc loại là nguyên tố kim loại ⇒ Đúng

**Câu 19:** Hợp chất A tạo bởi kim loại M và phi kim X (X thuộc chu kỳ 3). Công thức hóa học của A có dạng MXn trong đó kim loại M chiếm 46,67% về khối lượng, tổng số hạt proton trong hợp chất A là 58.. Trong hạt nhân của nguyên tử M có n - p = 4; trong hạt nhân của nguyên tử X có n' = p'. Công thức của A là

 **A.** AlCl3. **B.** FeS2. **C.** MnCl2. **D.** ZnS2.

**Câu 20:** X, Y và Z là các nguyên tố thuộc cùng chu kì của bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học. Oxide của X tan trong nước tạo thành một dung dịch làm quỳ tím hóa đỏ. Y phản ứng với nước tạo thành dung dịch làm quỳ tím hóa xanh. Oxide của Z phản ứng được với cả acid lẫn kiềm. Dãy các nguyên tố được sắp xếp theo chiều tăng dần số hiệu nguyên tử từ trái sang phải là

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

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