**BT DẠNG BẢNG BIỂU TRONG ĐỀ HSG CẤP TỈNH**

**B1- Câu 6 – ĐỀ KTĐT VĨNH LỘC 05-11-2022-2023 (Trần Mai Ninh):** Hòa tan hoàn toàn m gam nhôm vào dung dịch H2SO4 loãng chứa 0,35 mol H2SO4, thu được khí H2 và dung dịch X. Cho từ từ dung dịch NaOH 2M vào dung dịch X được kết quả như sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Thể tích dung dịch NaOH (ml) | 275 | 425 |
| Khối lượng kết tủa (gam) | 2a+3,9 | a |

Xác định m và a.

2Al + 3H2SO4 Al2(SO4)3 + 3H2



\* Khi VNaOH = 275 ml

nNaOH= 0,275.2= 0,55( mol)

Vì 

nên kết tủa chưa đạt cực đại, Al2(SO4)3 còn dư

2NaOH + H2SO4→ Na2SO4 + H2O

6NaOH + Al2(SO4)3 → 2Al(OH)3 + 3Na2SO4





\* Khi VNaOH = 425 ml

nNaOH = 0,425.2 = 0,85 (mol)

thêm so với thí nghiệm 1 là: 0,85 – 0,55 = 0,3 ( mol)> 0,075.2

Suy ra NaOH dư hòa tan một phần kết tủa

Al2(SO4)3 dư + 6 NaOH → 2Al(OH)3 + 3 Na2SO4

0,025 0,15 0,05 mol

 NaOH + Al(OH)3 → NaAlO2 + 2H2O

0,3 - 0,15 0,15 mol

  *** a = 3,9***

Theo định luật bảo toàn nguyên tố nhôm: 

***m = 0,2. 27 = 5,4 (g)***

**B2- Câu 8.** ***(2,0 điểm)- HSG THANH HÓA 2021-2022***

Hòa tan hoàn toàn m (gam) Al vào dung dịch loãng chứa 0,2 mol H2SO4 thu được khí H2 và dung dịch X. Cho từ từ dung dịch NaOH 2M vào dung dịch X được kết quả sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Thể tích dung dịch NaOH (ml) | 140 | 240 |
| Khối lượng kết tủa (gam) | 2a + 1,56 | a |

Tính giá trị của m và a.

**GIẢI:** Hòa tan hết Al trong ddH2SO4 loãng:

 (1) 2Al + 3H2SO4  Al2(SO4)3 + 3H2

Dd X chứa Al2(SO4)3, có thể có H2SO4 dư.

Cho từ từ dd NaOH vào dung dịch X, trật tự phản ứng:

(2) H2SO4 (dư) + 2NaOH  Na2SO4 + 2H2O

(3) Al2(SO4)3 + 6NaOH  3Na2SO4 + 2Al(OH)3

(4) Al(OH)3 + NaOH  NaAlO2 + 2H2O

Khi tăng lượng NaOH thấy thu được kết tủa và khối lượng kết tủa Al(OH)3 giảm đi, khi VddNaOH = 240ml thì có cả phản ứng (4) hòa tan kết tủa.

Đặt nAl = x(mol)

Theo (1):  pư = nAl = 1,5x(mol); = 0,5x(mol)

 dư = 0,2 - 1,5x (mol)

Khi VddNaOH = 140ml hay nNaOH = 0,14.2=0,28 mol xảy ra 2 trường hợp:

 *Trường hợp 1:* chỉ có phản ứng (2,3): NaOH hết sau phản ứng (3)

 nNaOH (2) = 2dư = 2(0,2 - 1,5x) = 0,4 - 3x (mol)

 nNaOH (3) = 0,28 - (0,4 - 3x) = 3x - 0,12 (mol)

  = 

 Suy ra: x -  = 0,06 (5)

 *Trường hợp 2:* có cả phản ứng (2,3,4): NaOH hết sau phản ứng(4), Al2(SO4)3 và H2SO4 đều hết ở phản ứng (1,3)

 nNaOH (2) = 2dư = 2(0,2 - 1,5x) = 0,4 - 3x (mol)

 nNaOH (3) = 6= 6.0,5x = 3x(mol)

 nNaOH (4) = 0,28 - (0,4 - 3x) - 3x = - 0,12 < 0 vô lí, loại

Khi VddNaOH = 240ml hay nNaOH = 0,24.2=0,48mol

 nNaOH (2) = 2dư = 2(0,2 - 1,5x) = 0,4 - 3x (mol)

 nNaOH (3) = 6= 6.0,5x = 3x(mol)

 nNaOH (4) = 0,48 - (0,4 - 3x) - 3x = 0,08mol = pư (4)

 lớn nhất = 2= 2.0,5x = x(mol)

 dư = x - 0,08 = (mol)

 Suy ra: x -  = 0,08 (6)

Từ (5,6) giải tìm: x = 0,1mol; a = 1,56g

Vậy: m = mAl = 0,1 . 27 = 2,7g; a = 1,56g

*Chú ý: Nếu HS sử dụng bảo toàn mol nguyên tố để tìm ra thể tích dung dịch NaOH( tại 200ml) để có kết tủa cực đại thì không cần xét trường hợp 2, vẫn cho điểm tối đa.*

**BẢO TOÀN NGUYÊN TỐ**

**Câu 3 – ĐỀ KTĐT VĨNH LỘC 05-11-2022-2023*:*** Hỗn hợp X gồm hai kim loại hóa trị I và một kim loại hóa trị II. Hòa tan hoàn toàn 19,9 gam hỗn hợp X vào nước, thu được V1 lít dung dịch Y và 4,48 lít khí H2 (đktc). Dung dịch Z là dung dịch hỗn hợp của hai axit: H2SO4 và HCl, trong đó số mol HCl gấp 2 lần số mol H2SO4. Trung hòa V1 lít dung dịch Y bằng V2 lít dung dịch Z tạo ra ***m*** gam hỗn hợp muối. Tính giá trị của ***m***.

GIẢI

|  |
| --- |
| $n\_{H\_{2}}=$ $\frac{4,48}{22,4}$ = 0,2 (mol); Đặt công thức chung của ba kim loại là M, có hóa trị n; Ta có các phương trình hóa học:2M + 2nH2O  2M(OH)n + nH2 (1) |
|  M(OH)n + nHCl  MCln + nH2O (2)2M(OH)n + nH2SO4 M2(SO4)n + 2nH2O (3)  |
| Từ (1) thấy mối quan hệ: 2(OH)kiềm  H2 0,4 $\leftarrow $ 0,2 (mol) |
| Từ (2) và (3) thấy mối quan hệ: (OH)kiềm  H(axit)  0,4  0,4 (mol) (\*) |
| Đặt nHCl = a mol  nH(HCl) = a mol$n\_{H\_{2}SO\_{4}}$ = b mol  $n\_{H(H\_{2}SO\_{4})}=2b mol$Theo (\*) ta có: a + 2b = 0,4 (I); Theo bài: a = 2b (II) |
| Giải hệ phương trình của (I) và (II) $\left\{\begin{array}{c}a=0,2\\b=0,1\end{array}\right.$ |
| Vậy: $n\_{HCl}=a=0,2 mol$  $n\_{Cl}=0,2 mol$$n\_{H\_{2}SO\_{4}}=b=0,1 mol$ $n\_{(SO\_{4})}$= 0,1 mol |
| Ta có: mMuối = mX + mCl + $m\_{(SO\_{4})}$ mMuối = 19,9 + 0,2. 35,5 + 0,1.96 = **36,6 (gam)**  |

**Câu 3 – ĐỀ KTĐT VĨNH LỘC 05-11-2022-2023:** Đốt cháy hỗn hợp gồm 9,6 gam Mg và 22,4 gam Fe với hỗn hợp khí X gồm Cl2 và O2, sau phản ứng chỉ thu được hỗn hợp Y gồm các oxit và muối clorua (không còn khí dư). Hòa tan Y bằng một lượng vừa đủ 600 ml dung dịch HCl 2M, thu được dung dịch Z. Cho dung dịch AgNO3 dư vào dung dịch Z, thu được 283,45 gam kết tủa. Tính phần trăm thể tích của mỗi chất trong X.

GIẢI: nFe=0,4 mol, nMg=0,4 mol

Mg + Cl2 -> MgCl2 2Mg + O2 ->2 MgO 2Fe + 3Cl2 ->2FeCl3

4Fe + 3O2 -> 2Fe2O3 2Fe + O2 -> 2FeO

- Hòa tan Y bằng HCl chỉ các oxit phản ứng

MgO + 2HCl -> MgCl2 + H2O FeO + 2HCl -> FeCl2 + H2O Fe2O3 + 6HCl -> 2FeCl3 + 3H2O

Ta có nO2 =1/2nO =1/2.1/2nHCl­=1/4.0,6.2=0,3 mol.

- Z phản ứng với dd AgNO3 dư:

MgCl2 + 2AgNO3 -> 2AgCl + Mg(NO3)2 FeCl3 + 3AgNO3 -> 3AgCl + Fe(NO3)3

FeCl2 + AgNO3 -> 2AgCl + Fe(NO­3)2 Fe(NO­3)2 + AgNO3 -> Fe(NO3)3 + Ag

- Gọi x=nCl2 , y=nFe(II) ta có : nFe(III)=0,4-y

nAgCl=2nCl2 +nHCl =2x +1,2

nAg=nFe(II)=y => mkết tủa =143,5(2x +1,2) + 108y=283,45 (1)

Bảo toàn hóa trị khi X pu với hỗn hợp kim loại ta có :

2.nMg+2.nFe(II) +3.nFe(III)=2.nCl2+2.2.nO2

2.0,4+2y+ 3(0,4-y)=2.x +2.2.0,3 (2)

Từ (1) và (2) tính ta được x=0,35 , y=0,1.

%Cl2=0,35/(0,35+0,3).100%=53,85%

**Câu 8.** *(2 điểm)* **– Thi thử hsg tỉnh tại THPT chuyên Lam Sơn 9/ 27/11/2022)**

Hòa tan hoàn toàn m (gam) Al vào dung dịch loãng chứa 0,7 mol HCl thu được khí H2 và dung dịch X. Cho từ từ dung dịch NaOH 1M vào dung dịch X được kết quả sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Thể tích dung dịch NaOH (ml) | 250 | 800 |
| Khối lượng kết tủa (gam) | a  | 2a |

Các phản ứng xảy ra 2Al + 6HCl → 2AlCl3 + 3H2

 Dung dịch X chứa AlCl3 và HCl. Cho X tác dụng với dung dịch NaOH

NaOH + HCl → NaCl + H2O

AlCl3  + 3NaOH → Al(OH)3 + 3NaCl

Al(OH)3 + NaOH → NaAlO2 + 2H2O

TN1: Thêm 250 ml ddịch NaOH 1M (0,25 mol), thu được kết tủa Al(OH)3 đang lớn dần

Xét dung dịch X chứa NaCl và AlCl3.

 Bảo toàn nguyên tố Na: nNaCl = nNaOH = 0,25 mol

 Bảo toàn nguyên tố Cl: nHCl = nNaCl + 3nAlCl3 → nAlCl3 = (0,7-0,25) : 3 = 0,15 mol

Vậy tổng số mol Al là a:78+0,15=m:27 (\*)

TN2: Thêm 800 ml dung dịch NaOH 1M (0,8 mol), thu được kết tủa đang tan 1 phần (vì thể tích NaOh tăng 3,2 lần nhưng kết tủa chỉ tăng 2 lần)

Xét dung dịch X chứa NaCl: 0,7 mol (bảo toàn Cl) và NaAlO2 0,1 mol (bảo toàn Na)

 Vậy tổng số mol Al là 2a:78+0,1 =m:27 (2\*)

Từ (\*) và (2\*) suy ra m = 5,4 gam; a = 3,9 gam

**Câu 6*(2,0 điểm) – NÔNG CỐNG 22/10/2022*:** Hòa tan hoàn toàn m gam nhôm vào dung dịch H2SO4 loãng chứa 0,35 mol H2SO4, thu được khí H2 và dung dịch X. Cho từ từ dung dịch NaOH 2M vào dung dịch X được kết quả như sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Thể tích dung dịch NaOH (ml) | 275 | 425 |
| Khối lượng kết tủa (gam) | 2a+3,9 | a |

2Al + 3H2SO4Al2(SO4)3 + 3H2



\* Khi VNaOH = 275 ml; nNaOH= 0,275.2= 0,55( mol)

Vì  nên kết tủa chưa đạt cực đại, Al2(SO4)3 còn dư

2NaOH + H2SO4→ Na2SO4 + H2O

6NaOH + Al2(SO4)3 → 2Al(OH)3 + 3Na2SO4





\* Khi VNaOH = 425 ml; nNaOH = 0,425.2 = 0,85 (mol)

thêm so với thí nghiệm 1 là: 0,85 – 0,55 = 0,3 ( mol)> 0,075.2 Suy ra NaOH dư hòa tan một phần kết tủa

Al2(SO4)3 dư + 6 NaOH → 2Al(OH)3 + 3 Na2SO4

0,025 0,15 0,05 mol

NaOH + Al(OH)3→ NaAlO2 + 2H2O

0,3 -0,15 0,15 mol

 *** a = 3,9***

Theo định luật bảo toàn nguyên tố nhôm: 

***m = 0,2. 27 = 5,4 (g)***