|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **BẾN TRE**   |  | | --- | | **ĐỀ CHÍNH THỨC** | | **ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9**  **NĂM HỌC: 2022 – 2023**  **Môn thi: Hóa học – Ngày thi: 09/03/2023**  Thời gian: 150 phút (không kể thời gian giao đề) |

**Câu 1** *(5,0 điểm)*.

**1.** Tổng số hạt p, n, e trong hai nguyên tử kim loại A và B là 177 trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 47. Số hạt mang điện của nguyên tử B nhiều hơn của nguyên tử A là 8. Xác định kim loại A, B?

**2.** Có 5 chất bột màu trắng đựng trong 5 bình riêng biệt mất nhãn là:. Chỉ dùng thêm nước và CO2 hãy trình bày cách phân biệt từng chất.

**3.** Xác định công thức hóa học của các chất được kí hiệu bằng các chữ cái trong ngoặc đơn rồi viết các phương trình phản ứng theo các sơ đồ sau:

(a). (M) + HCl  (A1) + H2. (d). (A2) + NaOH  (E) (r) + (A3).

(b). (M) + H2SO4  (B1) + (B2) + H2O. (e). (B1) + NaOH  (E) (r) + (B3).

(c). (A1) + Cl2  (A2). (f). (E)  (F) + H2O.

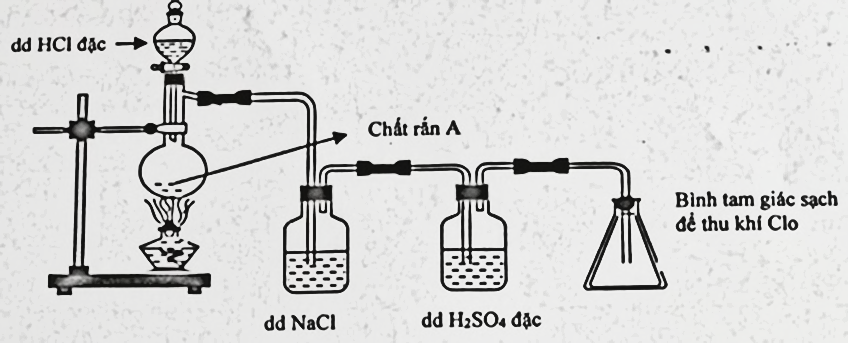
**Câu 2** *(4,5 điểm)*.

**1.** Nung hỗn hợp X gồm a mol FeS và b mol FeS2 trong một bình kín chứa không khí (gồm 20% thể tích O2 và 80% thể tích N2) đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được một chất rắn duy nhất và hỗn hợp khí Y có thành phần thể tích gồm 84,8% N2, 14% SO2 còn lại là O2. Tính tỉ lệ a/b.

**2.** Hòa tan m gam hỗn hợp X gồm K2O, KHCO3, Ca(NO3)2, NH4NO3 có cùng số mol vào nước dư, đun nóng nhẹ thu được dung dịch Y chứa 60,6 gam chất tan. Xác định giá trị của m.

**3.** Cho 1,08 gam hỗn hợp Mg, Fe vào 400 ml dung dịch AgNO3 0,2M, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 7,02 gam chất rắn. Tính phần trăm về khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu?

**Câu 3** *(2,0 điểm)*. Cho hình vẽ mô tả quá trình điều chế Cl2 trong phòng thí nghiệm



a. Hãy đề xuất 3 chất rắn A phù hợp và viết phương trình phản ứng điều chế khí clo?

b. Có thể thay dung dịch H2SO4 đặc bằng CaO được không? Giải thích?

c. Sục Cl2 vào dung dịch KOH loãng thu được dung dịch X. Cho lần lượt hỗn hợp (HCl + FeCl2) và CO2 vào dung dịch X (không có Cl2 dư, chỉ có các muối). Viết các phương trình hóa học xảy ra.

**Câu 4** *(6,0 điểm)*.

**1.** A là một oxit của sắt. Lấy một lượng A chia làm hai phần bằng nhau

- Phần 1: tác dụng vừa đủ với a mol H2SO4 loãng

- Phần 2: tác dụng vừa đủ với b mol H2SO4 đặc nóng tạo ra SO2 (sản phẩm khử duy nhất).

Tìm công thức oxit sắt ban đầu biết b = 1,25a.

**2.** Hòa tan hoàn toàn 6,93 gam hỗn hợp gồm Zn, Fe và Al trong dung dịch H2SO4 loãng thu được khí X và dung dịch Y. Cho khí X đi qua vôi sống, sau đó cho đi qua 32 gam CuO đốt nóng, cuối cùng cùng cho qua H2SO4 đặc. Sau thí nghiệm khối lượng bình đựng H2SO4 đặc tăng thêm 2,97 gam. Dung dịch Y tác dụng với dung dịch NaOH dư, nóng trong không khí. Lọc lấy kết tủa rồi nung đến khối lượng không đổi được 2,4 gam chất rắn. Viết phản ứng xảy ra và tính phần trăm khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn.

**Câu 5** *(2,5 điểm)*. Chia 7,22 gam hỗn hợp X gồm Fe và kim loại M có hóa trị không đổi thành hai phần bằng nhau:

- Phần 1: Cho tác dụng hết với dung dịch HCl thu được 2,128 lít H2 ở đktc.

- Phần 2: Hòa tan hết trong dung dịch HNO3 tạo ra 1,792 lít khí NO (sp khử duy nhất, đktc).

a) Viết phản ứng xảy ra?

b) Xác định kim loại M và tính phần trăm khối lượng các kim loại trong X?

----------------Hết----------------

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **BẾN TRE**   |  | | --- | | **ĐÁP ÁN** | | **HDC ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9**  **NĂM HỌC: 2022 – 2023**  **Môn thi: Hóa học**  **Ngày thi: 09/03/2023** |

**Câu 1** *(5,0 điểm)*.

**1.** Tổng số hạt p, n, e trong hai nguyên tử kim loại A và B là 177 trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 47. Số hạt mang điện của nguyên tử B nhiều hơn của nguyên tử A là 8. Xác định kim loại A, B?

**Giải**

+ Ta có: (2P + N) + (2P’ + N’) = 177 (I)

+ Mặt khác: (2P + 2P’) – (N + N’) = 47 (II)

+ Từ (I, II) ⇒ P + P’ = 56 (III)

+ Ta lại có: 2P’ – 2P = 8 (IV)

+ Giải (III, IV) được: P = 26 (Fe) và P’ = 30 (Zn)

**2.** Có 5 chất bột màu trắng đựng trong 5 bình riêng biệt mất nhãn là: NaCl, Na2CO3, Na2SO4, BaCO3, BaSO4. Chỉ dùng thêm nước và CO2 hãy trình bày cách phân biệt từng chất.

**Giải**

+ Sơ đồ nhận biết :



+ Lấy kết tủa ở (II) rồi nhận biết như (I) ta nhận ra Na2CO3 và Na2SO4.

+ Phản ứng xảy ra :

BaCO3 + CO2 + H2O → Ba(HCO3)2

Ba(HCO3)2 + Na2CO3 → BaCO3↓ + 2NaHCO3

Ba(HCO3)2 + Na2SO4 → BaSO4↓ + 2NaHCO3

**3.** Xác định công thức hóa học của các chất được kí hiệu bằng các chữ cái trong ngoặc đơn rồi viết các phương trình phản ứng theo các sơ đồ sau:

(a). (M) + HCl → (A1) + H2. (d). (A2) + NaOH → (E) (r) + (A3).

(b). (M) + H2SO4 → (B1) + (B2) + H2O. (e). (B1) + NaOH → (E) (r) + (B3).

(c). (A1) + Cl2 → (A2). (f). (E)  (F) + H2O.

**Giải**

(a). Fe + 2HCl → FeCl2 + H2↑ (d). FeCl3 + 3NaOH → Fe(OH)3 + 3NaCl.

(b). 2Fe + 6H2SO4 → Fe2(SO4)3 + 3SO2 + 6H2O. (e). Fe2(SO4)3 + 6NaOH → 2Fe(OH)3 + 3Na2SO4.

(c). 2FeCl2 + Cl2 → 2FeCl3. (f). 2Fe(OH)3  Fe2O3 + 3H2O.

**Câu 2** *(4,5 điểm)*.

**1.** Nung hỗn hợp X gồm a mol FeS và b mol FeS2 trong một bình kín chứa không khí (gồm 20% thể tích O2 và 80% thể tích N2) đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được một chất rắn duy nhất và hỗn hợp khí Y có thành phần thể tích gồm 84,8% N2, 14% SO2 còn lại là O2. Tính tỉ lệ a/b.

**Giải**

Đặt số mol Y = 100 mol ta có sơ đồ:



+ Bảo toàn S: a + 2b = 14 (\*)

+ Bảo toàn O: 1,5(a + b) = 12 (\*\*)

+ Giải (\*, \*\*) ⇒ a = 2 và b = 6 ⇒ **a : b = 1 : 3**.

**2.** Hòa tan m gam hỗn hợp X gồm K2O, KHCO3, Ca(NO3)2, NH4NO3 có cùng số mol vào nước dư, đun nóng nhẹ thu được dung dịch Y chứa 60,6 gam chất tan. Xác định giá trị của m.

**Giải**

Đặt số mol mỗi chất đều là x mol. Phản ứng xảy ra:

• K2O + H2O → 2KOH • KOH + NH4NO3 → KNO3 + NH3↑ + H2O

• KOH + KHCO3 → K2CO3 + H2O • K2CO3 + Ca(NO3)2 → CaCO3↓ + 2KNO3

+ Từ 4 phản ứng trên suy ra dung dịch Y chỉ còn KNO3: 3x mol ⇒ 3x.101 = 60,6 ⇒ x = 0,2 mol

+ Vậy m = 94x + 100x + 164x + 80x = **87,6 gam.**

**3.** Cho 1,08 gam hỗn hợp Mg, Fe vào 400 ml dung dịch AgNO3 0,2M, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 7,02 gam chất rắn. Tính phần trăm về khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu?

**Giải**

Số mol AgNO3 = 0,08 mol ⇒ khối lượng Ag max = 0,08.108 = 8,64 gam > 7,02 gam ⇒ chất rắn chỉ có Ag ⇒ AgNO3 dư ⇒ phản ứng tạo ra muối Fe(NO3)3. Sơ đồ:

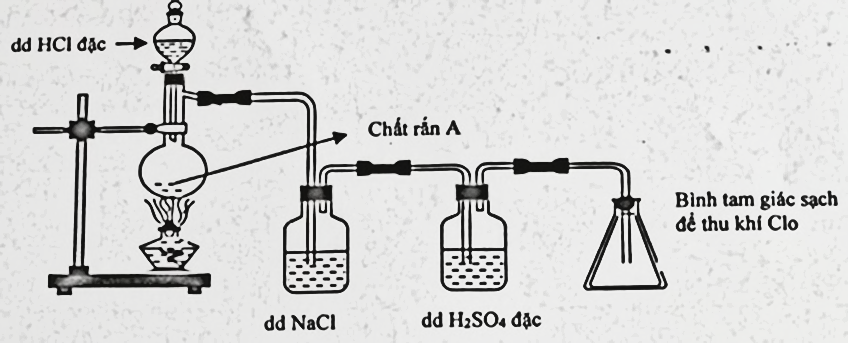


+ Theo giả thiết ta có: 24a + 56b = 1,08 (I)

+ Bảo toàn NO3- ta có: 2a + 3b = 0,065 (II)

+ Giải (I, II) ta có: a = 0,01 và b = 0,015 mol⇒ Mg = 0,24 gam và Fe = 0,84 gam.

**Câu 3** *(2,0 điểm)*. Cho hình vẽ mô tả quá trình điều chế Cl2 trong phòng thí nghiệm



a. Hãy đề xuất 3 chất rắn A phù hợp và viết phương trình phản ứng điều chế khí clo?

b. Có thể thay dung dịch H2SO4 đặc bằng CaO được không? Giải thích?

c. Sục Cl2 vào dung dịch KOH loãng thu được dung dịch X. Cho lần lượt hỗn hợp (HCl + FeCl2) và CO2 vào dung dịch X (không có Cl2 dư, chỉ có các muối). Viết các phương trình hóa học xảy ra.

**Giải**

Chọn A là MnO2, KMnO4, K2Cr2O7. Các phản ứng xảy ra:

MnO2 + 4HCl  MnCl2 + Cl2 + 2H2O

2KMnO4 + 16HCl 2KCl + 2MnCl2 + 5Cl2 + 8H2O

K2Cr2O7 + 14HCl 2KCl + 2CrCl3 + 3Cl2 + 7H2O

b. Không dùng CaO được vì có phản ứng sau:

CaO + H2O → Ca(OH)2

Ca(OH)2 + Cl2 → CaOCl2 + H2O

2Ca(OH)2 + 2Cl2 → Ca(ClO)2 + CaCl2 + 2H2O

c. Khi sục Cl2 vào dung dịch KOH ta có:

Cl2 + 2KOH → KCl + KClO + H2O

⇒ dung dịch X gồm KCl và KClO ⇒ phản ứng xảy ra như sau:

• 2FeCl2 + KClO + 2HCl → 2FeCl3 + KCl + H2O

• KClO + 2HCl → KCl + Cl2↑ + H2O

• KClO + CO2 + H2O → KHCO3 + HClO

**Câu 4** *(6,0 điểm)*.

**1.** A là một oxit của sắt. Lấy một lượng A chia làm hai phần bằng nhau

- Phần 1: tác dụng vừa đủ với a mol H2SO4 loãng

- Phần 2: tác dụng vừa đủ với b mol H2SO4 đặc nóng tạo ra SO2 (sản phẩm khử duy nhất).

Tìm công thức oxit sắt ban đầu biết b = 1,25a.

**Giải**

Không làm mất tính tổng quát của bài toán ta chọn a = 1 mol ⇒ b = 1,25 mol.

+ Phần 1: Fe, O + H2SO4 (1 mol) → muối + H2O

 số mol H2O = 1 mol  số mol O trong oxit = 1 mol.

+ Phần 2: Fe (x), O (1) + H2SO4 (1,25 mol) → Fe2(SO4)3 (0,5x) + SO2  (y) + H2O

• Bảo toàn e ⇒ 3x – 2 = 2y (\*)

• Bảo toàn S ⇒ 1,5x + y = 1,25 (\*\*)

+ Giải (\*, \*\*) được: x = 0,75; y = 0,125 ⇒  ⇒ oxit A là Fe3O4.

**2.** Hòa tan hoàn toàn 6,93 gam hỗn hợp gồm Zn, Fe và Al trong dung dịch H2SO4 loãng thu được khí X và dung dịch Y. Cho khí X đi qua vôi sống, sau đó cho đi qua 32 gam CuO đốt nóng, cuối cùng cùng cho qua H2SO4 đặc. Sau thí nghiệm khối lượng bình đựng H2SO4 đặc tăng thêm 2,97 gam. Dung dịch Y tác dụng với dung dịch NaOH dư, nóng trong không khí. Lọc lấy kết tủa rồi nung đến khối lượng không đổi được 2,4 gam chất rắn. Viết phản ứng xảy ra và tính phần trăm khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn.

**Giải**

+ Phản ứng xảy ra:

(1): Zn + H2SO4 → ZnSO4 + H2↑. (5): ZnSO4 + 4NaOH → Na2SO4 + Na2ZnO2 + 2H2O

(2): Fe + H2SO4 → FeSO4 + H2↑. (6): Al2(SO4)3 + 8NaOH → 3Na2SO4 + 2NaAlO2 + 4H2O

(3): 2Al + 3H2SO4 → Al2(SO4)3 + 3H2↑. (7): FeSO4 + 2NaOH → Na2SO4 + Fe(OH)2↓

(4): CuO + H2 → Cu + H2O. (8): 2Fe(OH)2 + O2 → Fe2O3 + 2H2O

+ Giả sử hỗn hợp ban đầu chỉ có Al (6,93 : 27 mol) ⇒ H2 bay ra sẽ là lớn nhất = 0,385 mol < số mol CuO

⇒ khi pư với CuO thì H2 hết

+ Số mol H2 = số mol H2O = 2,97 : 18 = 0,165 mol.

+ 2,4 gam chất rắn = Fe2O3 = 0,015 mol.

+ Đặt số mol Zn = x; Fe = y; Al = z mol ⇒ 65x + 56y + 27z = 6,93 (I)

+ Số mol H2 = x + y + 1,5z = 0,165 (II)

+ Bảo toàn Fe: y = 0,015.2 (III)

+ Giải (I, II, III) được: x = 0,06; y = 0,03 và z = 0,05 mol

⇒ %mZn = 56,277%; %mFe = 24,242%; %mAl = 19,48%.

**Câu 5** *(2,5 điểm)*. Chia 7,22 gam hỗn hợp X gồm Fe và kim loại M có hóa trị không đổi thành hai phần bằng nhau:

- Phần 1: Cho tác dụng hết với dung dịch HCl thu được 2,128 lít H2 ở đktc.

- Phần 2: Hòa tan hết trong dung dịch HNO3 tạo ra 1,792 lít khí NO (sp khử duy nhất, đktc).

a) Viết phản ứng xảy ra?

b) Xác định kim loại M và tính phần trăm khối lượng các kim loại trong X?

**Giải**

a) Phản ứng xảy ra:

(1): Fe + 2HCl → FeCl2 + H2↑

(2): M + nHCl → MCln + 0,5nH2↑

(3): Fe + 4HNO3 → Fe(NO3)3 + NO↑ + 2H2O

(4): 3M + 4nHNO3 → 3M(NO3)n + nNO + 2nH2O

b) Đặt số mol của Fe, M trong mỗi phần là x và y mol ta có: 56x + My = 3,61 (I)

+ Bảo toàn e cho phản ứng với HCl: 2x + ny = 0,19 (II)

+ Bảo toàn e cho phản ứng với HNO3: 3x + ny = 0,24 (III)

+ Giải (I, II, III) được: x = 0,05; ny = 0,09 và My = 0,81 ⇒ M = 9n ⇒ n = 3; M = 27 (Al) thỏa mãn.

+ Phần trăm khối lượng Fe = 77,56% và Al = 22,44%.

----------------Hết----------------