

**BÀI 3:****HỢP CHẤT CỦA NHÔM****B. PHÂN DẠNG BÀI TẬP, VÍ DỤ MINH HỌA VÀ BÀI TẬP ÁP DỤNG****1. Muối  $Al^{3+}$ ,  $Zn^{2+}$  tác dụng với dung dịch kiềm***Ví dụ minh họa**\* Mức độ vận dụng*

**Ví dụ 1:** Cho V lít dung dịch NaOH 0,5M vào dung dịch chứa 0,1 mol  $AlCl_3$  và 0,1 mol  $H_2SO_4$  đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được 5,85 gam kết tủa. Giá trị **lớn nhất** của V để thu được lượng kết tủa trên là

- A. 1,05.**      **B. 0,85.**      **C. 0,45.**      **D. 0,525.**

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Ngô Gia Tự – Đắk Lắk, năm 2017)

**Ví dụ 2:** Cho 1,37 gam Ba vào 100,0 ml dung dịch  $Al_2(SO_4)_3$  0,03M, thu được chất rắn có khối lượng là

- A. 2,205.**      **B. 2,565.**      **C. 2,409.**      **D. 2,259.**

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Thuận Thành I – Bắc Ninh, năm 2017)

**Ví dụ 3:** Cho 300 ml dung dịch gồm  $Ba(OH)_2$  0,5M và KOH x mol/lít vào 50 ml dung dịch  $Al_2(SO_4)_3$  1M. Sau khi kết thúc các phản ứng thu được 36,9 gam kết tủa. Giá trị của x là

- A. 0,75.**      **B. 0,25.**      **C. 0,5.**      **D. 1.**

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Phan Thiết – Bình Thuận, năm 2017)

**Ví dụ 4:** Dung dịch X chứa NaOH 0,2M,  $Ba(OH)_2$  0,05M; dung dịch Y chứa  $Al_2(SO_4)_3$  0,4M,  $H_2SO_4$  aM. Trộn 10 ml dung dịch Y với 100 ml dung dịch X ta được 1,633 gam kết tủa. Giá trị nhỏ nhất của a là

- A. 0,2.**      **B. 0,3.**      **C. 0,4.**      **D. 0,5.**

*Bài tập vận dụng*

**Câu 1:** Trộn lẫn 100 ml dung dịch  $AlCl_3$  0,3M với 150 ml dung dịch NaOH 0,6M, thu được m gam kết tủa. Giá trị m là

- A. 7,02.**      **B. 6,24.**      **C. 2,34.**      **D. 3,9.**

**Câu 2:** Cho 0,54 gam Al vào 40 ml dung dịch NaOH 1M, sau phản ứng thu được dung dịch X. Cho từ từ dung dịch HCl 0,5M vào dung dịch X thu được kết tủa. Để thu được kết tủa lớn nhất thì thể tích dung dịch HCl 0,5M cần dùng là

- A. 110 ml.**      **B. 40 ml.**      **C. 70 ml.**      **D. 80 ml.**

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Hàm Rồng – Thanh Hóa, năm 2017)

**Câu 3:** Cho 100 ml dung dịch gồm ( $MgCl_2$  0,2M;  $AlCl_3$  0,05M; HCl 0,50M) tác dụng hoàn toàn với V ml dung dịch gồm KOH 0,2M và  $Ba(OH)_2$  0,5M. Để khối lượng kết tủa lớn nhất thì giá trị V là

- A. 100,5.**      **B. 80,5.**      **C. 87,5.**      **D. 96,5.**

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Ngô Quyền – Bình Thuận, năm 2017)

**Câu 4:** Dung dịch X chứa 0,06 mol  $H_2SO_4$  và 0,04 mol  $Al_2(SO_4)_3$ . Nhỏ rất từ từ dung dịch  $Ba(OH)_2$  vào X thì lượng kết tủa cực đại có thể thu được là bao nhiêu gam?

- A. 48,18.**      **B. 32,62.**      **C. 46,12.**      **D. 42,92.**

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Vĩnh Chân – Phú Thọ, năm 2017)

**Câu 5:** Cho 47,4 gam phèn chua ( $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ ) vào nước, thu được dung dịch X. Cho 200 ml dung dịch  $Ba(OH)_2$  0,75M vào dung dịch X, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 42,75.**      **B. 54,4.**      **C. 73,2.**      **D. 45,6.**

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT chuyên Lam Sơn – Thanh Hóa, năm 2016)

**Câu 6:** Dung dịch X chứa NaOH 0,2M,  $Ba(OH)_2$  0,05M; dung dịch Y chứa  $Al_2(SO_4)_3$  0,4M,  $H_2SO_4$  aM. Trộn 10 ml dung dịch Y với 100 ml dung dịch X ta được 1,633 gam kết tủa. Giá trị lớn nhất của a là

- A. 0,6.**      **B. 0,3.**      **C. 0,4.**      **D. 0,5.**

**Câu 7:** Cho 300 ml dung dịch  $Ba(OH)_2$  1M vào 200 ml dung dịch chứa  $AlCl_3$  0,75M và HCl 0,5M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 7,80.**      **B. 3,90.**      **C. 11,70.**      **D. 5,85.**

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 2 – THPT Đặng Thai Mai – Hà Nội, năm 2016)

**Câu 8:** Cho 100 ml dung dịch chứa NaOH 1M, KOH 1M và Ba(OH)<sub>2</sub> 1,2M vào 100 ml dung dịch AlCl<sub>3</sub> xM, thu được 9,36 gam kết tủa. Nếu cho 200 ml dung dịch NaOH 1,2M vào 100 ml dung dịch AlCl<sub>3</sub> xM thì khối lượng kết tủa thu được và giá trị của x là (biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn)

- A. 11,70 gam và 1,4.                                  B. 9,36 gam và 2,4.  
C. 6,24 gam và 1,4.                                  D. 7,80 gam và 1,0.

**Câu 9:** Nhỏ từ từ 200 ml dung dịch X gồm NaOH 1M và Ba(OH)<sub>2</sub> 1,5M vào 100 ml dung dịch Y gồm H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1M và ZnSO<sub>4</sub> 2,5M, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Giá trị m là

- A. 78,05.                                  B. 89,70.                                  C. 79,80.                                  D. 19,80.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT chuyên Tuyên Quang, năm 2016)

**Câu 10:** Dung dịch X gồm Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 0,75M và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,75M. Cho V<sub>1</sub> ml dung dịch KOH 1M vào 100 ml dung dịch X, thu được 3,9 gam kết tủa. Mặt khác, khi cho V<sub>2</sub> ml dung dịch KOH 1M vào 100 ml dung dịch X cũng thu được 3,9 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tỷ lệ V<sub>2</sub>: V<sub>1</sub> là

- A. 4 : 3.                                  B. 25 : 9.                                  C. 13 : 9.                                  D. 7 : 3.

(Đề thi minh họa kỳ thi THPT Quốc Gia, năm 2015)

**Câu 11:** Dung dịch X gồm 0,1 mol H<sup>+</sup>; a mol Al<sup>3+</sup>; b mol NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; 0,02 mol SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Cho 120 ml dung dịch Y gồm KOH 1,2M và Ba(OH)<sub>2</sub> 0,1M vào dung dịch X sau khi kết thúc phản ứng thu được 3,732 gam kết tủa. Giá trị của a, b lần lượt là:

- A. 0,02 và 0,12.                                  B. 0,120 và 0,020.  
C. 0,012 và 0,096.                                  D. 0,02 và 0,012.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 2 – THPT chuyên KHTN Hà Nội, năm 2016)

**Câu 12:** Cho 94,8 gam phenol (KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.12H<sub>2</sub>O) tác dụng với 350 ml dung dịch chứa Ba(OH)<sub>2</sub> 0,5M và NaOH 1M, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thu được m gam kết tủa. Giá trị m là

- A. 56,375.                                  B. 48,575.                                  C. 101,115.                                  D. 111,425.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 2 – THPT Bắc Ninh – Hàn Thủy, năm 2016)

**Câu 13:** Hòa tan hoàn toàn 1,62 gam Al trong 280 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 1M, thu được dung dịch X và khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Cho 5,75 gam kim loại Na và 500 ml dung dịch HCl, thu được dung dịch Y. Trộn dung dịch X với dung dịch Y tạo thành 1,56 gam kết tủa. Nồng độ mol của dung dịch HCl là

- A. 3M.    B. 0,3M.    C. 0,15M.    D. 1,5M.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 2 – THPT chuyên KHTN Hà Nội, năm 2016)

**Câu 14:** Chia dung dịch hỗn hợp X gồm Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> và Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> thành hai phần bằng nhau. Phần một hòa tan vừa đúng 2,56 gam bột Cu. Phần hai tác dụng với 200 ml dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> 1M, khuấy đều thu được 50,5 gam kết tủa. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tỷ lệ mol giữa Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> và Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> trong dung dịch hỗn hợp X là

- A. 1:1.    B. 1:2.    C. 1:3.    D. 1:4.

\* **Mức độ vận dụng cao**

**Ví dụ 5:** Cho V lít dung dịch NaOH 1M vào dung dịch chứa 0,14 mol AlCl<sub>3</sub>, thu được m gam kết tủa. Mặt khác, cho 1,5V lít dung dịch NaOH 1M vào dung dịch chứa 0,14 mol AlCl<sub>3</sub>, thu được 0,75m gam kết tủa. Giá trị của V là

- A. 0,32.    B. 0,40.    C. 0,36.    D. 0,28.

**Ví dụ 6:** Cho 240 ml dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> 1M vào 200 ml dung dịch gồm AlCl<sub>3</sub> a mol/lít và Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 2a mol/lít; sau khi các phản ứng kết thúc thu được 51,3 gam kết tủa. Giá trị của a là

- A. 0,16.    B. 0,18.    C. 0,12.    D. 0,15.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 3 – THPT chuyên Lê Quý Đôn, năm 2016)

### Bài tập vận dụng

**Câu 15:** X là dung dịch Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, Y là dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub>. Trộn 200 ml X với 300 ml Y được 8,55 gam kết tủa. Trộn 200 ml X với 500 ml Y được 12,045 gam kết tủa. Nồng độ mol/l của dung dịch X và Y lần lượt là:

- A. 0,1M và 0,05M.                                  B. 0,05M và 0,075M.  
C. 0,1M và 0,2M.                                  D. 0,075M và 0,1M.

**Câu 16:** Cho hai dung dịch: dung dịch X chứa NaOH 1M và Ba(OH)<sub>2</sub> 0,5M; dung dịch Y chứa AlCl<sub>3</sub> 1M và Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 0,5M.

- Cho V<sub>1</sub> lít dung dịch X vào V<sub>2</sub> lít dung dịch Y thu được 56,916 gam kết tủa.

- Nếu cho dung dịch BaCl<sub>2</sub> dư vào V<sub>2</sub> lít dung dịch Y thu được 41,94 gam kết tủa.

Tỉ lệ V<sub>1</sub>/V<sub>2</sub> là:

- A. 169/60 hoặc 3,2.                      B. 153/60 hoặc 3,6.  
C. 149/30 hoặc 3,2.                      D. 0,338 hoặc 3,6.

(Đề thi chọn học sinh giỏi tỉnh Thái Bình năm 2015)

**Câu 17:** Hòa tan hoàn toàn m gam ZnCl<sub>2</sub> vào nước được dung dịch X. Nếu cho 200 ml dung dịch KOH 2M vào X thì thu được 3a gam kết tủa. Mặt khác, nếu cho 240 ml dung dịch KOH 2M vào X thì thu được 2a gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 21,76.                      B. 16,32.                      C. 13,6.                      D. 27,2.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2016)

**2. Phản ứng của ion AlO<sub>2</sub><sup>-</sup> ([Al(OH)<sub>4</sub>]<sup>-</sup>), ZnO<sub>2</sub><sup>2-</sup> ([Zn(OH)<sub>4</sub>]<sup>2-</sup>) với dung dịch axit**

*Ví dụ minh họa*

\* **Mức độ vận dụng**

**Ví dụ 1:** Cho V ml dung dịch HCl 2M vào 300 ml dung dịch chứa NaOH 0,6M và NaAlO<sub>2</sub> 1M đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được 15,6 gam kết tủa. Giá trị **lớn nhất** của V để thu được kết tủa trên là

- A. 400.                      B. 190.                      C. 390.                      D. 490.

**Ví dụ 2:** Cho m gam Na vào 200 ml dung dịch hỗn hợp NaOH 1M và Ba(OH)<sub>2</sub> 0,5M, thu được dung dịch X. Cho dung dịch X vào 200 ml dung dịch hỗn hợp Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 0,5M và HCl 1M, đến phản ứng hoàn toàn thu được 31,1 gam kết tủa. Giá trị **lớn nhất** của m là

- A. 4,6.                      B. 23.                      C. 2,3.                      D. 11,5.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Phương Sơn – Bắc Giang, năm 2017)

**Bài tập vận dụng**

**Câu 1:** Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp Al và Ba với số mol bằng nhau vào nước được dung dịch X. Cho từ từ dung dịch HCl 0,5M vào dung dịch X đến khi lượng kết tủa đạt giá trị lớn nhất thấy dùng hết 200 ml. Giá trị của m là

- A. 8,2.                      B. 16,4.                      C. 13,7.                      D. 4,1.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT chuyên Lê Quý Đôn – Đà Nẵng, năm 2016)

**Câu 2:** Nung nóng cho tới phản ứng hoàn toàn m gam hỗn hợp Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và BaCO<sub>3</sub> được hỗn hợp X. Hòa tan hết X vào nước dư được dung dịch Y chỉ có một chất tan. Sục CO<sub>2</sub> dư vào Y, sau đó đun nóng tiếp cho tới khi đạt kết tủa cực đại thì thu được 5,295 gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 5,375.                      B. 7,465.                      C. 4,485.                      D. 6,015.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Lý Thường Kiệt, năm 2016)

**Câu 3:** Hòa tan hết 0,54 gam Al trong 70 ml dung dịch HCl 1M, thu được dung dịch X. Cho 75 ml dung dịch NaOH 1M vào X, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 1,56.                      B. 1,17.                      C. 0,78.                      D. 0,39.

(Đề thi THPT Quốc Gia năm 2016)

**Câu 4:** Cho 20,2 gam hỗn hợp gồm Al và một oxit của kim loại kiềm vào nước dư, sau đó thấy khối lượng dung dịch tăng so với trước 14,2 gam. Cho 650 ml dung dịch HCl 1M vào dung dịch sau phản ứng thu được 3,9 gam kết tủa. Công thức của oxit kim loại kiềm là

- A. K<sub>2</sub>O.                      B. Na<sub>2</sub>O.                      C. Li<sub>2</sub>O.                      D. Rb<sub>2</sub>O.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 2 – THPT chuyên Lào Cai, năm 2016)

**Câu 5:** Trộn ba dung dịch HCl 0,15M; HNO<sub>3</sub> 0,3M và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3M với thể tích bằng nhau, thu được dung dịch X. Cho 100 ml dung dịch X vào dung dịch chứa 0,005 mol KOH và 0,005 mol Ba(AlO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>. Khối lượng kết tủa thu được là

- A. 2,33 gam.                      B. 3,11 gam.                      C. 0,78 gam.                      D. 1,425 gam.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Hiệp Hòa – Bắc Giang, năm 2016)

**Câu 6:** Cho 200 ml dung dịch X gồm Ba(OH)<sub>2</sub> 0,5M và NaAlO<sub>2</sub> (hay Na[Al(OH)<sub>4</sub>]) 1,5M. Thêm từ từ dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5M vào X cho đến khi kết tủa tan một phần, thu được kết tủa Y. Đem nung Y đến khối lượng không đổi được 24,32 gam chất rắn Z. Thể tích dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5M đã dùng là

- A. 0,55 lít.                      B. 1,34 lít.                      C. 0,67 lít.                      D. 1,10 lít.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Nam Phú Cừ – Hưng Yên, năm 2016)

**Câu 7:** Hòa tan hết 4,667 gam hỗn hợp Na, K, Ba và ZnO (trong đó oxi chiếm 5,14% khối lượng) vào nước, thu được dung dịch X và 0,032 mol khí H<sub>2</sub>. Cho 88 ml dung dịch HCl 1M vào X đến khi các phản ứng kết thúc, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 0,990. B. 0,198. C. 0,297. D. 0,495.

\* **Mức độ vận dụng cao**

**Bài tập vận dụng**

**Câu 8:** Cho m gam hỗn hợp X gồm Ba, BaO, Al vào nước dư, phản ứng kết thúc thu được 3,024 lít khí (đktc), dung dịch Y và 0,54 gam chất rắn không tan. Cho 110 ml dung dịch HCl 1M vào dung dịch Y được 5,46 gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 8,74. B. 7,21. C. 8,2. D. 8,58.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 2 – THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2016)

**Câu 9:** Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Al và  $Al_2O_3$  trong 200,0 ml dung dịch NaOH 2M, thu được dung dịch Y và 3,36 lít khí  $H_2$  (đktc). Thêm 300,0 ml hoặc 700,0 ml dung dịch HCl yM vào dung dịch Y đều thu được cùng một lượng kết tủa có khối lượng m gam. Giá trị **gần nhất** của m là

A. 6,9. B. 8,0. C. 9,1. D. 8,4.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Long Phú – Vĩnh Long, năm 2016)

**Câu 10:** Cho m gam hỗn hợp X gồm một kim loại kiềm M và Al vào nước dư, thu được dung dịch Y; 0,4687m gam chất rắn không tan và 7,2128 lít  $H_2$  (đktc). Cho từ từ dung dịch HCl có số mol lớn hơn 0,18 mol vào dung dịch Y, ngoài kết tủa còn thu được dung dịch Z. Cô cạn dung dịch Z thu được 11,9945 gam chất rắn khan. Giá trị m **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 18. B. 17. C. 15. D. 14.

**3. Các phản ứng khác**

\* **Mức độ vận dụng**

**Câu 1:** Nung 15,6 gam  $Al(OH)_3$  ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi, thu được m gam một oxit. Giá trị của m là

A. 20,4. B. 15,3. C. 10,2. D. 5,1.

**Câu 2:** Cho hỗn hợp gồm Ba (2a mol) và  $Al_2O_3$  (3a mol) vào nước dư, thu được 0,08 mol khí  $H_2$  và còn lại m gam rắn không tan. Giá trị của m là

A. 8,16. B. 4,08. C. 6,24. D. 3,12.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Hà Trung – Thanh Hóa, năm 2017)

**Câu 3:** Hòa tan hỗn hợp gồm 0,27 gam bột Al và 2,04 gam bột  $Al_2O_3$  trong dung dịch NaOH dư, thu được dung dịch X. Cho  $CO_2$  dư tác dụng với dung dịch X thu được kết tủa  $X_1$ , nung  $X_1$  ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được chất rắn  $X_2$ . Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng  $X_2$  là

A. 2,55 gam. B. 2,31 gam. C. 3,06 gam. D. 2,04 gam.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 4 – THPT chuyên Hạ Long, năm 2016)

**Câu 4:** Để hòa tan vừa hết 24,4 gam hỗn hợp MgO và  $Al_2O_3$  cần vừa đủ 700 ml dung dịch  $H_2SO_4$  1M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng được m gam muối. Giá trị của m là

A. 93,0. B. 80,4. C. 67,8. D. 91,6.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT chuyên Lương Thế Vinh – Đồng Nai, năm 2017)

**Câu 5:** Cho m gam hỗn hợp Al,  $Al_2O_3$ ,  $Al(OH)_3$  tác dụng với dung dịch  $H_2SO_4$  19,6% vừa đủ, thu được dung dịch X có nồng độ là 21,302% và 3,36 lít  $H_2$  (đktc). Cô cạn dung dịch X thu được 80,37 gam muối khan. m có giá trị là

A. 24,18. B. 28,98. C. 18,78. D. 25,09.

**Câu 6:** Hòa tan hết 26,43 gam hỗn hợp bột X gồm Mg, Al,  $Al_2O_3$  và MgO bằng 795 ml dung dịch hỗn hợp gồm HCl 0,5M và  $H_2SO_4$  0,75M (vừa đủ). Sau phản ứng thu được dung dịch Y và 4,368 lít khí  $H_2$  (ở đktc). Cô cạn dung dịch Y thu được khối lượng muối khan là

A. 95,92 gam. B. 86,58 gam. C. 100,52 gam. D. 88,18 gam.

**Câu 7:** Cho m gam hỗn hợp Al, Fe vào 300 ml dung dịch HCl 1M và  $H_2SO_4$  0,5M, thu được dung dịch X và 5,6 lít  $H_2$  (đktc). Tính thể tích dung dịch hỗn hợp NaOH 1M và KOH 1,5M cần cho vào dung dịch X để thu được kết tủa có khối lượng lớn nhất là:

A. 300 ml. B. 600 ml. C. 400 ml. D. 240 ml.

**Câu 8:** Cho m gam X gồm Na,  $Na_2O$ , Al,  $Al_2O_3$  vào nước dư thấy tan hoàn toàn, thu được dung dịch Y chứa một chất tan và thấy thoát ra 4,48 lít khí  $H_2$  (đktc). Sục khí  $CO_2$  dư vào dung dịch Y, thu được 15,6 gam chất rắn X. Giá trị của m là

A. 14,2. B. 12,2. C. 13,2. D. 11,2.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Thuận Thành I – Bắc Ninh, năm 2017)

**Câu 9:** Cho 7,749 gam Al vào dung dịch hỗn hợp chứa x mol  $FeCl_3$  và y mol  $CuCl_2$ , sau khi phản ứng kết thúc thu được 18,028 gam hỗn hợp 2 kim loại. Cho 7,749 gam Al vào dung dịch hỗn hợp chứa y mol  $FeCl_3$  và x mol  $CuCl_2$ , sau



khi phản ứng kết thúc thu được 21,988 gam hỗn hợp 2 kim loại. Điện phân dung dịch hỗn hợp chứa  $(x + y)$  mol  $\text{FeCl}_3$  và  $(x + y)$  mol  $\text{CuCl}_2$  với điện cực trơ, màng ngăn xốp cường độ dòng điện 10A trong 14764,5 giây thì khối lượng kim loại bám trên catot là

- A. 35,20 gam. B. 34,08 gam. C. 34,36 gam. D. 34,64 gam.

**Câu 10:** Cho 2,49 gam hỗn hợp Al và Fe (có tỉ lệ mol tương ứng 1:1) vào dung dịch chứa 0,17 mol HCl, thu được dung dịch X. Cho 200 ml dung dịch  $\text{AgNO}_3$  1M vào X, thu được khí NO và m gam chất rắn. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, NO là sản phẩm khử duy nhất của  $\text{N}^{+5}$ . Giá trị của m gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 24,5. B. 27,5. C. 25,0. D. 26,0.

(Đề thi THPT Quốc Gia năm 2017)

**Câu 11:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm một kim loại hóa trị 1 và oxit kim loại hóa trị 2 vào nước dư. Sau khi phản ứng xong được 500 ml dung dịch X chỉ chứa một chất tan duy nhất và 4,48 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Nồng độ mol/l của dung dịch X là

- A. 0,3M. B. 0,25M. C. 0,2M. D. 0,4M.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 2 – THPT chuyên Lê Quý Đôn, năm 2016)

\* **Mức độ vận dụng cao**

**Câu 12:** Cho 66,2 gam hỗn hợp X gồm  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ , Al tan hoàn toàn trong dung dịch chứa 3,1 mol  $\text{KHSO}_4$  loãng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y chỉ chứa 466,6 gam muối sunfat trung hòa và 10,08 lít (đktc) khí Z gồm 2 khí trong đó có một khí hóa nâu ngoài không khí. Biết tỉ khối của Z so với He là 23/18. Phần trăm khối lượng của Al trong hỗn hợp X gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 15. B. 20. C. 25. D. 30.

(Đề thi minh họa kỳ thi THPT Quốc Gia, năm 2015)

**Câu 13:** Cho 7,65 gam hỗn hợp Al và Mg tan hoàn toàn trong 500 ml dung dịch gồm HCl 1,04M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,28M, thu được dung dịch X và khí  $\text{H}_2$ . Cho 850 ml dung dịch NaOH 1M vào X, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 16,5 gam kết tủa gồm 2 chất. Mặt khác, cho từ từ dung dịch hỗn hợp KOH 0,8M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,1M vào X đến khi thu được lượng kết tủa lớn nhất, lọc lấy kết tủa đem nung đến khối lượng không đổi, thu được m gam chất rắn. Giá trị của m gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 27,4. B. 32,3. C. 38,6. D. 46,3.

(Đề thi THPT Quốc Gia năm 2016)

**Câu 14:** Thực hiện phản ứng nhiệt nhôm hỗn hợp X gồm Al và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  trong điều kiện không có không khí thu được 28,92 gam hỗn hợp Y, nghiền nhỏ, trộn đều và chia hỗn hợp Y thành hai phần. Phần một tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được 1,008 lít  $\text{H}_2$  (đktc) và 3,36 gam chất rắn không tan. Phần hai tan vừa hết trong 608 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  2,5M thu được 3,808 lít NO (đktc) và dung dịch Z chứa m gam hỗn hợp muối. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị m gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 101. B. 102. C. 99. D. 100.

**Câu 15:** Trộn 8,1 gam bột Al với 35,2 gam hỗn hợp rắn X gồm Fe,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  thu được hỗn hợp Y. Hòa tan hoàn toàn Y vào dung dịch chứa 1,9 mol HCl và 0,15 mol  $\text{HNO}_3$  khuấy đều cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Z (không chứa ion  $\text{NH}_4^+$ ) và 0,275 mol hỗn hợp khí T gồm NO và  $\text{N}_2\text{O}$ . Cho dung dịch  $\text{AgNO}_3$  đến dư vào dung dịch Z. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch M; 0,025 mol khí NO (sản phẩm khử duy nhất của  $\text{N}^{+5}$ ) và 280,75 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng của  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  trong Y là

- A. 76,70%. B. 41,57%. C. 51,14%. D. 62,35%.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 3 – THPT chuyên Đại học Vinh, năm 2016)

**Câu 16:** Cho hỗn hợp M gồm Ba, Na, K, Al (Na và K có số mol bằng nhau) tác dụng hết với 300 ml dung dịch HCl 2M, sau phản ứng thu được dung dịch X trong suốt và 10,752 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Nhỏ từ từ 150 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,4M vào dung dịch X thì lượng kết tủa  $\text{Al}(\text{OH})_3$  đạt giá trị cực đại. Lọc bỏ kết tủa và cô cạn dung dịch còn lại thì thu được 44,4 gam muối khan. Phần trăm khối lượng của Ba trong M gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 49%. B. 53%. C. 48%. D. 31%.

**Câu 17:** Cho 7,65 gam hỗn hợp X gồm Al và  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (trong đó Al chiếm 60% khối lượng) tan hoàn toàn trong dung dịch Y gồm  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và NaNO<sub>3</sub>, thu được dung dịch Z chỉ chứa 3 muối trung hòa và m gam hỗn hợp khí T (trong T có 0,015 mol  $\text{H}_2$ ). Cho dung dịch  $\text{BaCl}_2$  dư vào Z đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 93,2 gam kết tủa. Còn nếu cho Z phản ứng với NaOH thì lượng NaOH phản ứng tối đa là 0,935 mol. Giá trị của m gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 2,5. B. 3,0. C. 1,0. D. 1,5.

(Đề thi THPT Quốc Gia, năm 2015)

**Câu 18:** Hòa tan m gam hỗn hợp A gồm Mg, Al, MgO và  $Al_2O_3$  bằng dung dịch HCl vừa đủ thì được dung dịch chứa (m + 70,295) gam muối. Cho m gam hỗn hợp A tác dụng với dung dịch  $H_2SO_4$  đặc nóng dư, thu được 13,328 lít  $SO_2$  (đktc, sản phẩm khử duy nhất). Nếu cho m gam hỗn hợp A tác dụng với dung dịch  $HNO_3$  loãng dư, thu được 3,808 lít hỗn hợp khí NO và  $N_2O$  (đktc) có tỉ khối so với hiđro là  $\frac{318}{17}$ , dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được 162,15 gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 30,99.      B. 40,08.      C. 29,88.      D. 36,18.**

**Câu 19:** Hòa tan hết 13,52 gam hỗn hợp X gồm  $Mg(NO_3)_2$ ,  $Al_2O_3$ , Mg và Al vào dung dịch chứa hai chất tan  $NaNO_3$  và 1,08 mol HCl. Sau khi kết thúc phản ứng, thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối và 3,136 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm  $N_2O$  và  $H_2$ , có tỉ khối so với He bằng 5. Dung dịch Y tác dụng tối đa với dung dịch chứa 1,14 mol NaOH, lấy kết tủa nung ngoài không khí tới khối lượng không đổi thu được 9,6 gam rắn. Phần trăm khối lượng của Al có trong hỗn hợp X là

- A. 31,95%.      B. 19,97%.      C. 23,96%.      D. 27,96%.**

#### D. KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP

**Câu 1:** Cho 7,3 gam hỗn hợp gồm Na và Al tan hết vào nước được dung dịch X và 5,6 lít khí (đktc). Thể tích dung dịch HCl 1M cần cho vào dung dịch X để được lượng kết tủa lớn nhất là

- A. 100 ml.      B. 150 ml.      C. 250 ml.      D. 200 ml.**

**Câu 2:** Cho 23,45 gam hỗn hợp X gồm Ba và K vào 125 ml dung dịch  $AlCl_3$  1M, thu được V lít khí  $H_2$  (đktc), dung dịch X và 3,9 gam kết tủa. V có giá trị là

- A. 10,08 lít.      B. 3,92 lít.      C. 5,04 lít.      D. 1,68 lít hoặc 5,04 lít.**

**Câu 3:** \*Cho 10,8 gam bột Al và m gam hỗn hợp X gồm CuO và  $Fe_3O_4$  vào bình chân không rồi nung nóng, thu được hỗn hợp rắn Y. Chia Y thành 2 phần bằng nhau. Phần 1 cho tác dụng hết với dung dịch NaOH dư thấy thoát ra 0,06 mol khí  $H_2$ , đồng thời thu được 18,08 gam hỗn hợp chất rắn không tan. Phần 2 cho tác dụng hết với dung dịch  $HNO_3$  dư, thu được dung dịch Z chứa 106,16 gam muối và thoát ra 0,18 mol khí NO duy nhất. Khối lượng của  $Fe_3O_4$  có trong m gam X là

- A. 21,92 gam.      B. 27,84 gam.      C. 19,21 gam.      D. 24,32 gam.**

**Câu 4:** Hòa tan hết 16,9 gam hỗn hợp Na, Al vào nước dư, thu được dung dịch X. Cho X phản ứng vừa hết 0,8 mol HCl, thu được 7,8 gam kết tủa. Khối lượng Al ban đầu là

- A. 2,7 gam.      B. 3,95 gam.      C. 5,4 gam.      D. 12,4 gam.**

**Câu 5:** Thêm 150 ml dung dịch NaOH 2M vào một cốc đựng 100 ml dung dịch  $AlCl_3$  nồng độ x mol/l, sau khi phản ứng hoàn toàn thấy trong cốc có 0,1 mol chất kết tủa. Thêm tiếp 100 ml dung dịch NaOH 2M vào cốc, sau khi phản ứng hoàn toàn thấy trong cốc có 0,14 mol chất kết tủa. Giá trị của x là

- A. 2,0M.      B. 0,8M.      C. 1,6M.      D. 1,0M.**

**Câu 6:** Rót từ từ 200 gam dung dịch NaOH 8% vào 150 gam dung dịch  $AlCl_3$  10,68%, thu được kết tủa và dung dịch X. Cho thêm m gam dung dịch HCl 18,25% vào dung dịch X, thu được 1,17 gam kết tủa và dung dịch Y. Khối lượng của dung dịch Y là

- A. 351,29 gam hoặc 371,29 gam.      B. 351,83 gam hoặc 365,59 gam.**  
**C. 345,59 gam hoặc 365,59 gam.      D. 345,59 gam hoặc 371,83.**

**Câu 7:** Cho 2,7 gam Al vào 100 ml dung dịch chứa đồng thời HCl 1M và  $H_2SO_4$  1,5M, thu được dung dịch X. Tính thể tích dung dịch chứa đồng thời  $Ba(OH)_2$  0,5M và NaOH 0,6M cần cho vào dung dịch X để thu được lượng kết tủa lớn nhất?

- A. 350 ml.      B. 250 ml.      C. 400 ml.      D. 300 ml.**

**Câu 8:** Thêm NaOH vào dung dịch chứa 0,01 mol HCl và 0,01 mol  $AlCl_3$ . Lượng kết tủa thu được lớn nhất và nhỏ nhất ứng với số mol NaOH lần lượt là

- A. 0,04 mol và  $\geq$  0,05 mol.      B. 0,01 mol và  $\geq$  0,02 mol.**  
**C. 0,03 mol và  $\geq$  0,04 mol.      D. 0,02 mol và  $\geq$  0,03 mol.**

**Câu 9:** Hoà tan 34,64 gam hỗn hợp  $Al_2O_3$  và  $Fe_2O_3$  bằng dung dịch  $H_2SO_4$  19,6% vừa đủ, thu được dung dịch X trong đó nồng độ phần trăm của  $Fe_2(SO_4)_3$  là 13,188%. Nồng độ phần trăm của  $Al_2(SO_4)_3$  trong dung dịch X là

- A. 14,248%.      B. 8,689%.      C. 9,665%.      D. 12,364%.**

**Câu 10:** Hoà tan 0,54 gam Al bằng 0,5 lít dung dịch  $H_2SO_4$  0,1M, thu được dung dịch X. Thêm V lít dung dịch NaOH 0,1M vào dung dịch X cho đến khi kết tủa tan một phần, lọc kết tủa nung ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được 0,51 gam chất rắn. Giá trị V là

- A. 0,8 lít.      B. 1,1 lít.      C. 1,5 lít.      D. 1,2 lít.**

**Câu 11:** Cho 200 ml dung dịch  $Al_2(SO_4)_3$  tác dụng với dung dịch NaOH 1M, người ta nhận thấy khi dùng 220 ml dung dịch NaOH hay dùng 60 ml dung dịch NaOH trên thì vẫn thu được lượng kết tủa bằng nhau. Nồng độ M của dung dịch  $Al_2(SO_4)_3$  ban đầu là

A. 0,125M.                      B. 0,25M.                      C. 0,3M.                      D. 0,15M.

**Câu 12:** Hòa tan hết hỗn hợp gồm một kim loại kiềm và một kim loại kiềm thổ trong nước được dung dịch X và có 1,12 lít  $H_2$  bay ra (đktc). Cho dung dịch chứa 0,03 mol  $AlCl_3$  vào dung dịch X thì khối lượng kết tủa thu được là

A. 1,56 gam.                      B. 0,78 gam.                      C. 0,81 gam.                      D. 2,34 gam.

**Câu 13:** Thêm 240 ml dung dịch NaOH 1M vào một cốc thủy tinh đựng 100 ml dung dịch  $AlCl_3$  nồng độ x mol/lít, khuấy đều đến phản ứng hoàn toàn thấy trong cốc có 0,08 mol chất kết tủa. Thêm tiếp 100 ml dung dịch NaOH 1M vào cốc, khuấy đều đến phản ứng hoàn toàn thấy trong cốc có 0,06 mol chất kết tủa. Giá trị của x là

A. 1M.                      B. 0,5M.                      C. 0,75M.                      D. 0,8M.

**Câu 14:** Khi cho V ml hay 3V ml dung dịch NaOH 2M tác dụng với 400 ml dung dịch  $AlCl_3$  nồng độ x mol/l, đều thu được một lượng chất kết tủa có khối lượng là 7,8 gam. Giá trị của x là

A. 0,625.                      B. 0,75.                      C. 0,75 hoặc 0,25.                      D. 0,25.

**Câu 15:** Cho 100 ml dung dịch  $Al_2(SO_4)_3$  1,5M tác dụng với V lít dung dịch NaOH 0,5M, lượng kết tủa thu được là 15,6 gam. Giá trị nhỏ nhất của V là

A. 2.                      B. 1,2.                      C. 2,4.                      D. 0,6.

**Câu 16:** Cho 7,872 gam hỗn hợp X gồm K và Na vào 200 ml dung dịch  $Al(NO_3)_3$  0,4M, thu được 4,992 gam kết tủa. Phần trăm số mol K trong hỗn hợp X là

A. 46,3725%.                      B. 40,3625% hoặc 54,1250%.  
C. 54,1250%.                      D. 48,4375%.

**Câu 17:** Cho m gam  $Al_4C_3$  phản ứng vừa hết với lượng dung dịch có 0,03 mol HCl, được dung dịch X. Mặt khác, cho m' gam  $Al_4C_3$  kê trên phản ứng vừa hết với dung dịch có 0,04 mol KOH được dung dịch Y. Trộn lẫn toàn bộ X và Y kê trên với nhau được hỗn hợp Z chứa bao nhiêu mol muối nhôm?

A. 0,025 mol.                      B. 0,08 mol.                      C. 0,01 mol.                      D. 0,04 mol.

**Câu 18:** Cho 250 ml dung dịch NaOH 4M vào 50 ml dung dịch  $Al_2(SO_4)_3$  2M. Sau phản ứng thu được dung dịch X. Thành phần các chất trong X gồm

A.  $Na_2SO_4$  và NaOH.                      B.  $Na_2SO_4$ ,  $NaAlO_2$ , NaOH.  
C.  $Na_2SO_4$  và  $NaAlO_2$ .                      D.  $Na_2SO_4$  và  $Al_2(SO_4)_3$ .

**Câu 19:** Nhỏ từ từ 0,25 lít dung dịch NaOH 1M vào dung dịch gồm 0,024 mol  $FeCl_3$ ; 0,016 mol;  $Al_2(SO_4)_3$  và 0,04 mol  $H_2SO_4$ , thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 2,568.                      B. 4,908.                      C. 5,064.                      D. 1,560.

**Câu 20:** Hòa tan 0,24 mol  $FeCl_3$  và 0,16 mol  $Al_2(SO_4)_3$  vào dung dịch chứa 0,4 mol  $H_2SO_4$  được dung dịch X. Thêm 1,3 mol  $Ba(OH)_2$  nguyên chất vào dung dịch X thấy xuất hiện kết tủa Y. Khối lượng tủa Y là

A. 344,18 gam.                      B. 41,28 gam.                      C. 0,64 gam.                      D. 246,32 gam.

**Câu 21:** Cho 38,775 gam hỗn hợp bột Al và  $AlCl_3$  vào lượng vừa đủ dung dịch NaOH, thu được dung dịch X (kết tủa vừa tan hết) và 6,72 lít  $H_2$  (đktc). Thêm 250 ml dung dịch HCl vào dung dịch X thu được 21,84 gam kết tủa. Nồng độ M của dung dịch HCl là

A. 1,12M hoặc 2,48M.                      B. 2,24M hoặc 2,48M.                      C. 1,12M hoặc 3,84M.                      D. 2,24M hoặc 3,84M.

**Câu 22:** \*Hòa tan 4,6 gam Na vào dung dịch chứa 200 ml dung dịch HCl xM, thu được dung dịch Y. Cho Y tác dụng với 100 ml dung dịch  $AlCl_3$  0,6M, thu được 1,56 gam kết tủa. Giá trị x là

A. 0,7.                      B. 1,4.                      C. 1,3.                      D. 0,5.

**Câu 23:** Cho 200 ml dung dịch KOH 0,9M;  $Ba(OH)_2$  0,2M vào 100 ml dung dịch  $H_2SO_4$  0,3M và  $Al_2(SO_4)_3$  0,3M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng kết tủa thu được là

A. 12,44 gam.                      B. 9,32 gam.                      C. 10,88 gam.                      D. 14 gam.

**Câu 24:** Cho 100 ml dung dịch chứa NaOH 1M, KOH 1M và  $Ba(OH)_2$  1,2M vào 100 ml dung dịch  $AlCl_3$  xM thì thu được 9,36 gam kết tủa. Vậy nếu cho 200 ml dung dịch NaOH 1,2M vào 100 ml dung dịch  $AlCl_3$  xM thì khối lượng kết tủa thu được và giá trị của x là (biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn)

A. 6,24 gam và 1,4.                      B. 9,36 gam và 2,4.                      C. 7,80 gam và 1,0.                      D. 11,70 gam và 1,6.

**Câu 25:** Cho m gam hỗn hợp H gồm 2 kim loại kiềm thuộc 2 chu kì liên tiếp tác dụng với 180 ml dung dịch  $Al_2(SO_4)_3$  1M, thu được 15,6 gam kết tủa, khí  $H_2$  và dung dịch X. Nếu cho m gam hỗn hợp H tác dụng với 240 gam dung dịch HCl 18,25%, thu được dung dịch Y và  $H_2$ . Cô cạn dung dịch Y thu được 83,704 gam chất rắn khan. Phần trăm khối lượng của kim loại kiềm có khối lượng nguyên tử nhỏ là

A. 28,22%.                      B. 37,10%.                      C. 16,43%.                      D. 12,85%.

**Câu 26:** Trộn 200 ml dung dịch NaOH 1M với 100 ml dung dịch HCl xM, thu được dung dịch X. Cho dung dịch X vào 200 ml dung dịch  $AlCl_3$  0,5M, thu được 1,56 gam kết tủa. Giá trị của x là

A. 0,6M.                      B. 1,4M.                      C. 1M.                      D. 2,8M.

**Câu 27:** Cho 200 ml dung dịch  $AlCl_3$  1,5M tác dụng với V lít dung dịch NaOH 0,5M, lượng kết tủa thu được là 15,6 gam. Giá trị lớn nhất của V là

A. 2,4.

B. 1,2.

C. 1,8.

D. 2.

**Câu 28:** Cho m gam hỗn hợp chất rắn gồm Na, Na<sub>2</sub>O và NaOH vào dung dịch chứa 0,2 mol AlCl<sub>3</sub>, thu được dung dịch X và 12,48 gam kết tủa. Cho dung dịch HCl dư vào dung dịch X thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được p gam chất rắn khan. Giá trị của p là

A. 42,78 hoặc 54,78.

B. 33,42 hoặc 64,14.

C. 54,78 hoặc 64,14.

D. 33,42 hoặc 42,78.

**Câu 29:** Cho 100 ml dung dịch Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> aM tác dụng với 100 ml dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> 3aM, thu được kết tủa X. Nung X đến khối lượng không đổi thì khối lượng chất rắn thu được bé hơn khối lượng X là 5,4 gam. Giá trị của a là

A. 1M.

B. 0,5M.

C. 0,6M.

D. 0,4M.

**Câu 30:** X là dung dịch NaOH C%. Lấy 18 gam X hoặc 74 gam X tác dụng với 400 ml AlCl<sub>3</sub> 0,1M thì lượng kết tủa vẫn như nhau. Giá trị của C là

A. 3,6.

B. 8.

C. 7,2.

D. 4.

**Câu 31:** Dung dịch X gồm 0,1 mol H<sup>+</sup>, z mol Al<sup>3+</sup>, t mol NO<sub>3</sub><sup>-</sup> và 0,02 mol SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Cho 120 ml dung dịch Y gồm KOH 1,2M và Ba(OH)<sub>2</sub> 0,1M vào X, sau khi các phản ứng kết thúc, thu được 3,732 gam kết tủa. Giá trị của z, t lần lượt là

A. 0,120 và 0,020.

B. 0,020 và 0,120.

C. 0,012 và 0,096.

D. 0,020 và 0,012.

**Câu 32:** Thêm từ từ dung dịch HCl 0,1M vào 200 ml dung dịch X chứa KOH 0,05M và NaAlO<sub>2</sub> 0,15M, thu được kết tủa. Lọc kết tủa, nung ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được 1,02 gam chất rắn. Thể tích dung dịch HCl đã dùng là

A. 0,3 lít.

B. 0,6 lít.

C. 0,3 lít hoặc 0,7 lít.

D. 0,7 lít.

**Câu 33:** Cho 400 ml dung dịch E gồm AlCl<sub>3</sub> x mol/lít và Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> y mol/lít tác dụng với 612 ml dung dịch NaOH 1M, sau khi các phản ứng kết thúc thu được 8,424 gam kết tủa. Mặt khác, khi cho 400 ml E tác dụng với dung dịch BaCl<sub>2</sub> (dư) thì thu được 33,552 gam kết tủa. Tỷ lệ x : y là

A. 7 : 4.

B. 3 : 4.

C. 4 : 3.

D. 3 : 2.

**Câu 34:** Thêm từ từ dung dịch HCl 0,1M vào 100 ml dung dịch X chứa NaOH 0,1M và NaAlO<sub>2</sub> 0,3M, thu được kết tủa. Lọc kết tủa, nung ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được 1,02 gam chất rắn. Thể tích dung dịch HCl đã dùng là

A. 0,7 lít.

B. 0,6 lít.

C. 0,5 lít.

D. 0,8 lít.

**Câu 35:** Cho 500 ml dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> 0,1M vào V ml dung dịch Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 0,1M; sau khi các phản ứng kết thúc thu được 12,045 gam kết tủa. Giá trị của V là

A. 75.

B. 150.

C. 300.

D. 200.

**Câu 36:** Cho 3,42 gam Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> vào 50 ml dung dịch NaOH, thu được 1,56 gam kết tủa và dung dịch X. Nồng độ mol của dung dịch NaOH là

A. 3,6M.

B. 1,2M và 3,6M.

C. 1,2M.

D. 2,4M.

**Câu 37:** \*Cho 11,16 gam gồm Al và kim loại M có tỷ lệ số mol n<sub>Al</sub> : n<sub>M</sub> = 5 : 6 bằng dung dịch HCl 18,25% vừa đủ thu được dung dịch X trong đó nồng độ phần trăm của AlCl<sub>3</sub> là 11,81%. Kim loại M là

A. Zn.

B. Mg.

C. Fe.

D. Cr.

**Câu 38:** Trộn m gam dung dịch AlCl<sub>3</sub> 13,35% với m' gam dung dịch Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 17,1%, thu được 350 gam dung dịch X trong đó số mol ion Cl<sup>-</sup> bằng 1,5 lần số mol SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Thêm 81,515 gam Ba vào dung dịch X thu được bao nhiêu gam kết tủa?

A. 75,38 gam.

B. 70,68 gam.

C. 86,28 gam.

D. 84,66 gam.

**Câu 39:** Hỗn hợp chứa a mol Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub> và b mol BaO hòa tan hoàn toàn vào nước chỉ được dung dịch chứa 1 chất tan. Tỷ số a/b là

A. 1/1.

B. 1/2.

C. 2/3.

D. 3/2.

**Câu 40:** \*Cho m gam Na vào 250 ml dung dịch hỗn hợp gồm HCl 0,5M và AlCl<sub>3</sub> 0,4M. Sau phản ứng thu được kết tủa có khối lượng là (m - 3,995) gam. m có giá trị là

A. 7,728.

B. 10,235 hoặc 10,304.

C. 7,728 hoặc 12,788.

D. 10,235.

**Câu 41:** \*Hoà tan hết m gam Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> vào nước được dung dịch X. Cho 360 ml dung dịch NaOH 1M vào X, thu được 2a gam kết tủa. Mặt khác, nếu cho 400 ml dung dịch NaOH 1M vào X, cũng thu được a gam kết tủa. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn, giá trị của m là

A. 19,665.

B. 20,52.

C. 15,39.

D. 18,81.

**Câu 42:** \*Cho 86,3 gam hỗn hợp X gồm Na, K, Ba và Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (trong đó oxi chiếm 19,47% về khối lượng) tan hết vào nước, thu được dung dịch Y và 13,44 lít H<sub>2</sub> (đktc). Cho 3,2 lít dung dịch HCl 0,75M vào dung dịch Y, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 54,6.

B. 27,3.

C. 10,4.

D. 23,4.

**Câu 43:** Cho m gam Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> vào 200 gam dung dịch hỗn hợp X gồm NaOH a% và KOH b% đun nóng. Sau khi phản ứng kết thúc dung dịch Y và (m - 69,36) gam chất rắn không tan. Nếu cho 200 gam X tác dụng vừa đủ với dung dịch HNO<sub>3</sub> 12,6%, thu được dung dịch Z trong đó nồng độ phần trăm của NaNO<sub>3</sub> là 5,409%. Giá trị của b là



A. 11,2%.

B. 5,6%.

C. 22,4%.

D. 16,8%.

**Câu 44:** Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm  $\text{Na}_2\text{O}$  và  $\text{Al}_2\text{O}_3$  vào nước, thu được dung dịch X trong suốt. Thêm từ từ dung dịch HCl 1M vào X, khi hết 100 ml thì bắt đầu xuất hiện kết tủa; khi hết 300 ml hoặc 700 ml thì đều thu được a gam kết tủa. Giá trị của a và m lần lượt là

A. 23,4 và 56,3.

B. 23,4 và 35,9.

C. 15,6 và 27,7.

D. 15,6 và 55,4.

**Câu 45:** Hoà tan hoàn toàn 10,5 gam hỗn hợp hai kim loại K và Al bằng nước (dư), sau phản ứng thu được dung dịch X. Thêm từ từ dung dịch HCl 1M vào dung dịch X: lúc đầu không có kết tủa, khi thêm được 200 ml dung dịch HCl 1M thì lượng kết tủa thu được là lớn nhất. Thành phần phần trăm về khối lượng của từng kim loại lần lượt trong hỗn hợp đầu là

A. 67,75% và 32,25.

B. 54,68% và 45,32%.

C. 74,29% và 25,71%.

D. 78,54% và 21,46%.

**Câu 46:** \*Cho m gam bột nhôm tác dụng với dung dịch X gồm HCl 1M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M vừa đủ, thu được dung dịch Y, khối lượng dung dịch Y tăng (m – 1,08) gam so với khối lượng dung dịch X. Cho 46,716 gam hỗn hợp Na và Ba có tỉ lệ số mol  $n_{\text{Na}}: n_{\text{Ba}} = 4 : 1$  vào dung dịch Y thu được p gam kết tủa. Giá trị của p là

A. 64,38.

B. 66,71.

C. 68,28.

D. 59,72.

**Câu 47:** Cho 11,15 gam hỗn hợp 2 kim loại gồm Al và kim loại kiềm M vào trong nước. Sau phản ứng chỉ thu được dung dịch X và 9,52 lít khí (ở đktc). Cho từ từ dung dịch HCl vào dung dịch X để thu được một lượng kết tủa lớn nhất. Lọc và cân kết tủa được 15,6 gam. Kim loại kiềm là

A. Rb.

B. Li.

C. K.

D. Na.

**Câu 48:** Cho 8 gam  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  vào bình chứa 1 lít dung dịch NaOH aM, khuấy kỹ để phản ứng xảy ra hoàn toàn; tiếp tục thêm vào bình 13,68 gam  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ . Cuối cùng thu được 1,56 gam kết tủa keo trắng. Giá trị a là

A. 0,2 hoặc 0,12.

B. 0,38 hoặc 0,18.

C. 0,4 hoặc 0,1.

D. 0,42 hoặc 0,18.

**Câu 49:** Thê tích dung dịch NaOH 0,25M cần cho vào 15 ml dung dịch  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  0,5M để thu được lượng kết tủa lớn nhất là

A. 90 ml.

B. 180 ml.

C. 210 ml.

D. 60 ml.

**Câu 50:** Cho m gam hỗn hợp Al - Ba (tỉ lệ mol tương ứng là 2 : 1) tan hết trong 500 ml dung dịch NaOH 1M, thu được dung dịch X và 8,96 lít khí. Thê tích dung dịch HCl 1M cần thêm vào dung dịch X để sau phản ứng thu được kết tủa lớn nhất là

A. 900 ml.

B. 500 ml.

C. 200 ml.

D. 700 ml.

**Câu 51:** Hoà tan hoàn toàn 0,3 mol hỗn hợp gồm Al và  $\text{Al}_4\text{C}_3$  vào dung dịch KOH (dư), thu được a mol hỗn hợp khí và dung dịch X. Sục khí  $\text{CO}_2$  (dư) vào dung dịch X, lượng kết tủa thu được là 46,8 gam. Giá trị của a là

A. 0,55.

B. 0,60.

C. 0,40.

D. 0,45.

**Câu 52:** \*Hoà tan hết m gam hỗn hợp X gồm Al và  $\text{Fe}_x\text{O}_y$  bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$ , thu được phần khí gồm 0,05 mol NO, 0,03 mol  $\text{N}_2\text{O}$  và dung dịch Y (không chứa  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ). Cô cạn dung dịch Y, thu được 37,95 gam hỗn hợp muối khan. Nếu hoà tan lượng muối này trong dung dịch xút dư thì thu được 6,42 gam kết tủa màu nâu đỏ. Giá trị của m và công thức của  $\text{Fe}_x\text{O}_y$  là

A. 9,72 gam;  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

B. 7,29 gam;  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

C. 7,29 gam; FeO.

D. 9,72 gam;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

**Câu 53:** \*Để hoà tan m gam hỗn hợp X gồm bột của 3 oxit  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , FeO, CuO có cùng số mol cần 240 gam dung dịch HCl 18,25%. Thêm một lượng bột nhôm cần thiết vào m gam hỗn hợp X để thực hiện phản ứng nhiệt nhôm, sau phản ứng nhiệt nhôm thu được chất rắn Y gồm  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , Fe và Cu. Xử lí hỗn hợp Y bằng V ml dung dịch hỗn hợp NaOH 1M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,5M đun nóng sau phản ứng còn 20,928 gam chất rắn không tan. Giá trị của V là

A. 160.

B. 124.

C. 148.

D. 136.

**Câu 54:** Cho hỗn hợp X gồm a mol Al và 0,2 mol  $\text{Al}_2\text{O}_3$  tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được dung dịch Y. Dẫn khí  $\text{CO}_2$  dư vào Y được kết tủa Z. Lọc lấy Z đem nung nóng đến khối lượng không đổi thu được 40,8 gam chất rắn T. Giá trị của a là

A. 0,25.

B. 0,3.

C. 0,34.

D. 0,4.

**Câu 55:** Cho dung dịch X chứa 0,05 mol  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  và 0,1 mol NaOH tác dụng với dung dịch HCl 2M. Thê tích dung dịch HCl 2M lớn nhất cần cho vào dung dịch X để xuất hiện 1,56 gam kết tủa là

A. 0,06 lít.

B. 0,08 lít.

C. 0,12 lít.

D. 0,18 lít.

**Câu 56:** Hỗn hợp X gồm Na và  $\text{Al}_4\text{C}_3$  hòa tan vào nước chỉ thu được dung dịch Y và 3,36 lít khí T. Khối lượng Na tối thiểu cần dùng là

A. 0,15 gam.

B. 2,76 gam.

C. 0,69 gam.

D. 4,02 gam.

**Câu 57:** \*Hoà tan hoàn toàn m gam  $\text{ZnSO}_4$  vào nước, thu được dung dịch X. Nếu cho 110 ml dung dịch KOH 2M vào X thì thu được 3a gam kết tủa. Mặt khác, nếu cho 140 ml dung dịch KOH 2M vào X thì thu được 2a gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 32,20.

B. 24,15.

C. 17,71.

D. 16,10.

**Câu 58:** Cho m gam bột nhôm vào 400 gam dung dịch  $\text{FeCl}_3$  16,25%, thu được dung dịch X gồm 3 muối  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$  trong đó nồng độ phần trăm của  $\text{FeCl}_2$  và  $\text{FeCl}_3$  bằng nhau. Nồng độ phần trăm  $\text{AlCl}_3$  trong dung dịch X là

- A. 2,49%.                      B. 3,25%.                      C. 2,47%.                      D. 3,65%.

**Câu 59:** Cho 1,05 mol  $\text{NaOH}$  vào 0,1 mol  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ . Hỏi số mol  $\text{NaOH}$  có trong dung dịch sau phản ứng là bao nhiêu?

- A. 0,75 mol.                      B. 0,65 mol.                      C. 0,45 mol.                      D. 0,25 mol.

**Câu 60:** Cho 200 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M vào một dung dịch có chứa a mol  $\text{NaAlO}_2$  được 7,8 gam kết tủa. Giá trị của a là

- A. 0,1.                              B. 0,125.                              C. 0,025.                              D. 0,05.

**Câu 61:** Nhỏ từ từ 0,25 lít dung dịch  $\text{NaOH}$  1,04M vào dung dịch gồm 0,024 mol  $\text{FeCl}_3$ ; 0,016 mol  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  và 0,04 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 4,128.                              B. 2,568.                              C. 5,064.                              D. 1,560

**Câu 62:** Dung dịch X gồm  $\text{MgSO}_4$  và  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ . Cho 400 ml dung dịch X tác dụng với dung dịch  $\text{NH}_3$  dư, thu được 65,36 gam kết tủa. Mặt khác, nếu cho 200 ml dung dịch X tác dụng với dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư, thu được 151,41 gam kết tủa. Nếu thêm m gam  $\text{NaOH}$  vào 500 ml dung dịch X, thu được 70 gam kết tủa. Giá trị lớn nhất của m là

- A. 104 gam.                              B. 128 gam.                              C. 120 gam.                              D. 136 gam.

**Câu 63:** Oxi hoá 7,56 gam hỗn hợp X gồm Mg và Al có khối lượng mol trung bình là 25,2 g/mol bằng một lượng vừa đủ hỗn hợp khí  $\text{Cl}_2$  và  $\text{O}_2$  (đktc) có tỉ khối so với hydro là 20,756, thu được hỗn hợp Y. Để hoà tan hết hỗn hợp Y cần tối thiểu bao nhiêu gam dung dịch  $\text{HCl}$  18,25% (giả sử lượng muối hoà tan trong dung dịch sau phản ứng không vượt quá độ tan)?

- A. 124 gam.                              B. 62 gam.                              C. 40 gam.                              D. 20 gam.

**Câu 64:** Dung dịch X chứa 0,15 mol  $\text{Fe}^{3+}$ ; x mol  $\text{Al}^{3+}$ ; 0,25 mol  $\text{SO}_4^{2-}$  và y mol  $\text{Cl}^-$ . Cho 710 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  1M vào dung dịch X, thu được 92,24 gam kết tủa. Giá trị của x và y lần lượt là

- A. 0,23 và 0,64.                              B. 0,5 và 0,45.                              C. 0,3 và 0,85.                              D. 0,3 và 0,45.

**Câu 65:** \*Hòa tan hết m gam  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  vào  $\text{H}_2\text{O}$ , thu được 300 ml dung dịch X. Cho 150 ml dung dịch X tác dụng với dung dịch chứa 0,3 mol  $\text{NaOH}$ , kết thúc các phản ứng thu được 2a gam kết tủa. Mặt khác, cho 150 ml dung dịch X còn lại phản ứng với dung dịch chứa 0,55 mol  $\text{KOH}$ , kết thúc các phản ứng sinh ra a gam kết tủa. Giá trị của m và a lần lượt là

- A. 34,2 và 19,5.                              B. 51,30 và 3,9.                              C. 64,8 và 19,5.                              D. 25,65 và 3,9.

**Câu 66:** Cho a mol bột nhôm vào dung dịch chứa 1,2a mol  $\text{CuSO}_4$ . Sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch X và 98,64 gam chất rắn. Cho 109,2 gam hỗn hợp Na và K có tỉ lệ mol tương ứng lần lượt là 1:3 vào dung dịch X, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 62,4.                                      B. 56,16.                                      C. 54,60.                                      D. 65,52.

**Câu 67:** \*Cho m gam hỗn hợp gồm 1 kim loại kiềm M và Al vào nước dư, thu được dung dịch X, 0,4687m gam chất rắn không tan và 7,2128 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Cho dung dịch  $\text{HCl}$  vào dung dịch X, ngoài kết tủa còn thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được 11,9945 gam chất rắn khan. m có giá trị là

- A. 20.                                      B. 10,3.                                      C. 15,15 hoặc 10,3.                                      D. 15,15 hoặc 10,5.

**Câu 68:** \*Cho m gam hỗn hợp X gồm Ba, BaO, Al vào nước dư, sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch X, 3,024 lít khí (đktc) và 0,54 gam chất rắn không tan. Rót 110 ml dung dịch  $\text{HCl}$  1M vào dung dịch X, thu được 5,46 gam kết tủa. m có giá trị là

- A. 7,21.                                      B. 8,74.                                      C. 8,2.                                      D. 8,58.

**Câu 69:** Cho m gam hỗn hợp Al và 3 oxit của sắt trong đó Al chiếm 13,43% về khối lượng tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư, thu được dung dịch X (không chứa  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) và 5,6 lít  $\text{NO}$  (đktc). Cô cạn dung dịch X thu được 151,5 gam chất rắn khan. Giá trị của m là

- A. 35,786.                                      B. 40,200.                                      C. 42,460.                                      D. 45,680.

**Câu 70:** Trong một cốc đựng 200 ml dung dịch  $\text{AlCl}_3$  2M. Rót vào cốc V ml dung dịch  $\text{NaOH}$  có nồng độ a mol/lít, ta được một kết tủa; đem sấy khô và nung đến khối lượng không đổi được 5,1 gam chất rắn. Nếu  $V = 200$  ml thì a có giá trị nào?

- A. 1M hay 1,5M.                              B. 2M.                                      C. 1,5M hay 3M.                              D. 1,5M hay 7,5M.

**Câu 71:** \*Dung dịch X gồm  $\text{NaOH}$  1M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,5M. Dung dịch Y gồm  $\text{AlCl}_3$  1M và  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  0,5M. Cho  $V_1$  lít dung dịch X vào  $V_2$  lít dung dịch Y, thu được 56,916 gam kết tủa. Nếu cho dung dịch  $\text{BaCl}_2$  dư vào  $V_2$  lít dung dịch Y thì thu được 41,94 gam kết tủa. Tỉ lệ  $V_1:V_2$  là giá trị nào sau đây?

- A. 2,815 hoặc 3,6.                              B. 2,815 hoặc 3,2.                              C. 2,56 hoặc 3,2.                              D. 3,38 hoặc 3,6.

**Câu 72:** Cho 1 mol  $\text{KOH}$  vào dung dịch chứa a mol  $\text{HNO}_3$  và 0,2 mol  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ . Để thu được 7,8 gam kết tủa thì giá trị lớn nhất của a thỏa mãn là

- A. 0,75 mol.                              B. 0,3 mol.                              C. 0,7 mol.                              D. 0,5 mol.

**Câu 73:** \*Cho hỗn hợp X gồm 0,12 mol CuO; 0,1 mol Mg và 0,05 mol Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tan hoàn toàn trong dung dịch chứa đồng thời 0,15 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (loãng) và 0,55 mol HCl, thu được dung dịch Y và khí H<sub>2</sub>. Nhỏ từ từ dung dịch hỗn hợp Ba(OH)<sub>2</sub> 0,1 M và NaOH 0,6 M vào Y đến khi thu được khối lượng kết tủa lớn nhất, lọc kết tủa đem nung đến khối lượng không đổi, thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 52,52.                      B. 48,54.                      C. 43,45.                      D. 38,72.

**Câu 74:** Cho m gam Al tác dụng với dung dịch HCl 18,25% vừa đủ, thu được dung dịch X và khí H<sub>2</sub>. Thêm m gam Na vào dung dịch X thu được 3,51 gam kết tủa. Khối lượng của dung dịch X là

A. 70,84 gam.                      B. 80,25 gam.                      C. 74,68 gam.                      D. 71,76 gam.

**Câu 75:** Một cốc thủy tinh chứa 200 ml dung dịch AlCl<sub>3</sub> 0,2M. Cho từ từ vào cốc V ml dung dịch NaOH 0,5M. Tính khối lượng kết tủa nhỏ nhất khi V biến thiên trong đoạn  $200 \text{ ml} \leq V \leq 280 \text{ ml}$ .

A. 1,56 gam.                      B. 3,12 gam.                      C. 2,6 gam.                      D. 0,0 gam.