

C. PHÂN DẠNG BÀI TẬP VÀ VÍ DỤ MINH HỌA

Để giải nhanh các dạng toán có liên quan đến phản ứng oxi hoá – khử chúng ta nên áp dụng định luật bảo toàn electron.

* **Nội dung của định luật bảo toàn electron:**

Trong phản ứng oxi hoá – khử, số mol electron do chất khử cho bằng số mol electron chất oxi hoá nhận.

$$\sum n_{e(\text{cho})} = \sum n_{e(\text{nhận})}$$

* **Lưu ý:**

- Trong một phản ứng hoặc một hệ phản ứng oxi hoá – khử, chúng ta cần quan tâm đến trạng thái oxi hoá ban đầu và cuối của một nguyên tố, không quan tâm đến các quá trình biến đổi trung gian.

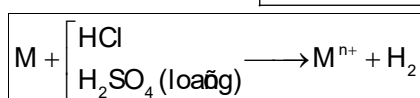
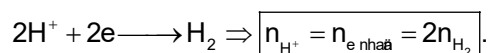
- Cần kết hợp với các phương pháp khác như phương pháp quy đổi, bảo toàn khối lượng, bảo toàn nguyên tố, bảo toàn điện tích để giải bài toán.

• **Dạng 1: Kim loại tác dụng với dung dịch HCl, H₂SO₄ (loãng)**

Kim loại bị oxi hoá:



$^{+1}HCl, H_2^{+1}SO_4$ (loãng) thể hiện tính oxi hoá trên H⁺:



Theo định luật bảo toàn electron, ta có: $an = 2n_{H_2}$.

Lưu ý: Kim loại có nhiều hoá trị (Fe, Cr) khi tác dụng với HCl hoặc H₂SO₄ loãng chỉ đạt hoá trị thấp.

Ví dụ 1: Hoà tan hoàn toàn 5,4 gam Al bằng dung dịch H₂SO₄ loãng, thu được V lít H₂ (ở đktc). Giá trị của V là

- A. 4,48. B. 3,36. C. 6,72. D. 2,24.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 2 – THPT chuyên Đại học Vinh, năm 2016)

Ví dụ 2: Cho 10,0 gam hỗn hợp X gồm Fe và Cu phản ứng với dung dịch HCl loãng (dư), đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 3,36 lít H₂ (đktc). Khối lượng Cu có trong 10,0 gam hỗn hợp X là

- A. 2,8 gam. B. 5,6 gam. C. 1,6 gam. D. 8,4 gam.

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

Ví dụ 3: Cho 0,3 gam một kim loại hoá trị II phản ứng hết với dung dịch HCl, thu được 0,28 lít H₂ (đktc). Kim loại đó là

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

(Đề Khảo sát chất lượng lần 1 – THPT chuyên Lam Sơn – Thanh Hoá, năm 2016)

Ví dụ 4: Cho 5,1 gam hai kim loại Mg và Al tác dụng với một lượng dư dung dịch HCl, thu được 5,6 lít khí H₂ (đktc). Tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của Al trong hỗn hợp ban đầu là

- A. 52,94%. B. 47,06%. C. 32,94%. D. 67,06%.

Ví dụ 5: Hoà tan 1,92 gam kim loại M (hoá trị n) vào dung dịch HCl và H₂SO₄ loãng (vừa đủ), thu được 1,792 lít khí H₂ (đktc). Kim loại M là

- A. Fe. B. Cu. C. Al. D. Mg.

Ví dụ 6: Hỗn hợp X gồm Zn, Mg, Fe. Hoà tan hết 23,40 gam hỗn hợp X vào dung dịch HCl, thu được 11,20 lít khí (đktc). Để tác dụng vừa hết với 23,40 gam hỗn hợp X cần 12,32 lít khí clo (đktc). Khối lượng của Fe trong hỗn hợp là

- A. 8,4 gam. B. 11,2 gam. C. 2,8 gam. D. 5,6 gam.

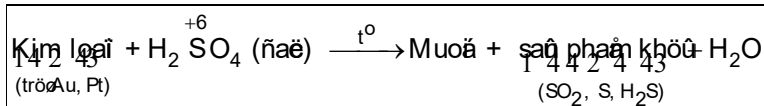
(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 2 – THPT chuyên Khoa học tự nhiên, năm 2016)

Ví dụ 7: Chia hỗn hợp hai kim loại A, B có hoá trị không đổi thành hai phần bằng nhau. Phần 1 hoà tan hết trong dung dịch HCl, thu được 1,792 lít khí H₂ (đktc). Phần 2 nung trong oxi, thu được 2,84 gam hỗn hợp các oxit. Khối lượng hai kim loại trong hỗn hợp đầu là

- A. 1,56 gam. B. 3,12 gam. C. 2,2 gam. D. 1,8 gam.

• **Dạng 2: Kim loại tác dụng với dung dịch H₂SO₄ (đặc)**

* H₂SO₄ đặc: tính oxi hoá thể hiện ở S⁺⁶



* Các quá trình khử S^{+6}

Quá trình khử	Mối liên hệ $n_{\text{H}_2\text{SO}_4}$ với $n_{\text{sản phẩm khử}}$	n_e nhận
$4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2e \longrightarrow \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2n_{\text{SO}_2}$	$n_{e \text{ nhận}} = 2n_{\text{SO}_2}$
$8\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 6e \longrightarrow \text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$	$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 4n_{\text{S}}$	$n_{e \text{ nhận}} = 6n_{\text{S}}$
$10\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 8e \longrightarrow \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$	$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 5n_{\text{H}_2\text{S}}$	$n_{e \text{ nhận}} = 8n_{\text{H}_2\text{S}}$

* Lưu ý:

- Kim loại có nhiều hoá trị (Fe, Cr) khi phản ứng với H_2SO_4 đặc sẽ đạt hoá trị cao.
- Fe, Al, Cr không phản ứng với H_2SO_4 (đặc, nguội) do bị thụ động hoá.

Ví dụ 8: Cho 9,2 gam hỗn hợp gồm Zn và Al phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thu được 5,6 lít khí SO_2 (ở đktc, là sản phẩm khử duy nhất). Khối lượng Al có trong hỗn hợp là

- A. 2,7 gam. B. 5,4 gam. C. 8,1 gam. D. 6,75 gam.

Ví dụ 9: Hoà tan hoàn toàn 0,756 gam kim loại M bởi lượng dư dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thu được 2,688 gam khí SO_2 (là sản phẩm khử duy nhất). M là

- A. Fe. B. Cu. C. Zn. D. Al.

Ví dụ 10: Cho m gam Fe tác dụng với lượng dư dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thu được 3,36 lít khí SO_2 (ở đktc, là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là

- A. 16,8. B. 8,4. C. 5,6. D. 3,2.

Ví dụ 11: Cho 18,4 gam hỗn hợp Zn và Al tác dụng với lượng dư dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thu được 11,2 lít khí SO_2 (ở đktc, là sản phẩm khử duy nhất). Phần trăm khối lượng của Zn trong hỗn hợp ban đầu là

- A. 70,65%. B. 29,35%. C. 45,76%. D. 66,33%.

Ví dụ 12: Để hoà tan hết 11,2 gam Fe cần tối thiểu dung dịch chứa a mol H_2SO_4 đặc, nóng tạo sản phẩm khử duy nhất là SO_2 . Giá trị của a là

- A. 0,45. B. 0,4. C. 0,6. D. 0,2.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 4 – THPT chuyên Khoa học tự nhiên, năm 2016)

Ví dụ 13: Cho 0,01 mol một hợp chất của sắt tác dụng với lượng dư dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng, thoát ra 0,112 lít (đktc) khí SO_2 (là sản phẩm khử duy nhất). Công thức của hợp chất đó là

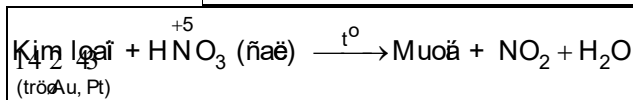
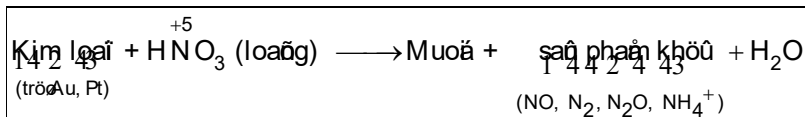
- A. FeCO_3 . B. FeS_2 . C. FeS . D. FeO .

Ví dụ 14: Cho 1,44 gam hỗn hợp gồm kim loại M và oxit của nó là MO , có số mol bằng nhau, tác dụng hết với H_2SO_4 đặc, đun nóng. Thể tích khí SO_2 (đktc) thu được là 0,224 lít. Kim loại M là

- A. Cu. B. Fe. C. Al. D. Zn.

• **Dạng 3: Kim loại tác dụng với dung dịch HNO_3**

* HNO_3 thể hiện tính oxi hoá ở N.



* Các quá trình khử N^{+5}

Quá trình khử	Mối liên hệ n_{HNO_3} với $n_{\text{sản phẩm khử}}$	n_e nhận
$2\text{H}^+ + \text{NO}_3^- + 1e \longrightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{NO}_2}$	$n_{e \text{ nhận}} = n_{\text{NO}_2}$

$4H^+ + NO_3^- + 3e \longrightarrow NO + 2H_2O$	$n_{HNO_3} = 4n_{NO}$	$n_{e\text{ nhả}} = 3n_{NO}$
$10H^+ + 2NO_3^- + 8e \longrightarrow N_2O + 5H_2O$	$n_{HNO_3} = 10n_{N_2O}$	$n_{e\text{ nhả}} = 8n_{N_2O}$
$12H^+ + 2NO_3^- + 10e \longrightarrow N_2 + 6H_2O$	$n_{HNO_3} = 12n_{N_2}$	$n_{e\text{ nhả}} = 10n_{N_2}$
$10H^+ + NO_3^- + 8e \longrightarrow NH_4^+ + 3H_2O$	$n_{HNO_3} = 10n_{NH_4^+}$	$n_{e\text{ nhả}} = 8n_{NH_4^+}$

* **Lưu ý:**

- Các kim loại Fe, Cu, Ag chỉ khử HNO₃ loãng đến NO.
- Các kim loại Mg, Al, Zn khi phản ứng với HNO₃ loãng ngoài tạo ra NO còn có thể tạo ra các sản phẩm khử khác như N₂, N₂O và NH₄NO₃.
- Kim loại có nhiều hoá trị (Fe, Cr) khi phản ứng với HNO₃ sẽ đạt hoá trị cao.
- Fe, Al, Cr không phản ứng với HNO₃ (đặc, nguội) do bị thụ động hoá.

Ví dụ 15: Hoà tan hoàn toàn 6,4 gam Cu bằng dung dịch HNO₃ (dư), thu được x mol NO₂ (là sản phẩm khử duy nhất của N⁵⁺). Giá trị của x là

- A. 0,25. B. 0,15. **C. 0,2.** D. 0,10.

(Đề Khảo sát chất lượng lần 1 – THPT chuyên Lam Sơn – Thanh Hoá, năm 2016)

Ví dụ 16: Cho m gam Fe tác dụng với lượng dư dung dịch H₂SO₄ loãng tạo 1,792 lít khí (đktc). Cũng cho m gam Fe tác dụng với lượng dư dung dịch HNO₃ loãng thì thấy thoát ra V lít khí (đktc) khí NO. Giá trị V là

- A. 1,792 lít B. 1,195 lít C. 4,032 lít D. 3,36 lít

Ví dụ 17: Hoà tan m gam hỗn hợp FeO, Fe(OH)₂, FeCO₃ và Fe₃O₄ (trong đó Fe₃O₄ chiếm 1/3 tổng số mol hỗn hợp) vào dung dịch HNO₃ loãng (dư), thu được 8,96 lít (đktc) hỗn hợp gồm CO₂ và NO (sản phẩm khử duy nhất của N⁺⁵) có tỉ khối so với H₂ là 18,5. Số mol HNO₃ phản ứng là

- A. 1,8. **B. 3,2.** C. 2,0. D. 3,8.

(Đề thi THPT Quốc gia – Bộ Giáo dục và Đào tạo, năm 2016)

Ví dụ 18: Hoà tan hoàn toàn 7,5 gam hỗn hợp gồm Mg và Al bằng lượng vừa đủ V lít dung dịch HNO₃ 1M. Sau khi các phản ứng kết thúc, thu được 0,672 lít N₂ (ở đktc) duy nhất và dung dịch chứa 54,9 gam muối. Giá trị của V là

- A. 0,72. B. 0,65. C. 0,70. **D. 0,86.**

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 2 – THPT Chuyên Đại học Vinh, năm 2016)

Ví dụ 19: Hoà tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp Fe, Cu (tỉ lệ mol 1:1) bằng axit HNO₃, thu được V lít (ở đktc) hỗn hợp khí X (gồm NO và NO₂) và dung dịch Y (chỉ chứa hai muối và axit dư). Tỉ khối của X đối với H₂ bằng 19. Giá trị của V là

- A. 2,24. B. 4,48. **C. 5,60.** D. 3,36.

Ví dụ 20: Hỗn hợp X gồm hai kim loại A và B đứng trước H trong dãy điện hoá và có hoá trị không đổi trong các hợp chất. Chia m gam X thành hai phần bằng nhau:

- Phần 1: Hoà tan hoàn toàn trong dung dịch chứa axit HCl và H₂SO₄ loãng tạo ra 3,36 lít khí H₂.
- Phần 2: Tác dụng hoàn toàn với dung dịch HNO₃ thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất).

Biết các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Giá trị của V là

- A. 2,24.** B. 3,36. C. 4,48. D. 6,72.

Ví dụ 21: Cho 18,5 gam hỗn hợp Z gồm Fe và Fe₃O₄ tác dụng với 200 ml dung dịch HNO₃ loãng, đun nóng và khuấy đều. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 2,24 lít khí NO duy nhất (đktc) dung dịch X và còn lại 1,46 gam kim loại. Nồng độ mol/ lít của dung dịch HNO₃ là

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

Ví dụ 22: Hoà tan hoàn toàn 32 gam kim loại M trong dung dịch HNO₃ (dư) thu được 8,96 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm NO₂ và NO, có tỉ khối hơi so H₂ bằng 17. Kim loại M là

- A. Cu.** B. Zn. C. Fe. D. Ca.

Ví dụ 23: Lấy 0,1 mol Cu tác dụng với 500 ml dung dịch chứa KNO₃ 0,2M và HCl 0,4M thì thu được bao nhiêu lít khí NO (đktc)?

- A. 2,24 lít. **B. 1,12 lít.** C. 3,36 lít. D. 8,96 lít.

Ví dụ 24: Hoà tan hoàn toàn 3,28 gam hỗn hợp Fe và R có hoá trị II bằng dung dịch HCl (dư) được 2,464 lít H₂ (đktc). Cũng lượng hỗn hợp kim loại trên tác dụng với lượng dư dung dịch HNO₃ loãng thì thu được 1,792 lít khí NO (đktc). Kim loại R là

- A. Pb. **B. Mg.** C. Cu. D. Zn.

Ví dụ 25: Hoà tan hết 0,1 mol Zn vào 100 ml dung dịch HNO₃ nồng độ aM thì không thấy khí thoát ra. Giá trị của a là

- A. 0,25. B. 1,25. C. 2,25. **D. 2,5.**

• **Dạng 4: Kim loại tác dụng với dung dịch chứa hỗn hợp các axit**

Ví dụ 26: Cho 7,2 gam bột Mg tan hết trong dung dịch hỗn hợp HCl (dư) và KNO₃, thu được dung dịch X chứa m gam muối và 2,688 lít khí Y (đktc) gồm N₂ và H₂ có khối lượng 0,76 gam. Giá trị của m là

- A. 29,87. B. 24,03. C. 32,15. **D. 34,68.**

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Chuyên Bến Tre, năm 2016)

Ví dụ 27: Hoà tan hoàn toàn 15 gam hỗn hợp X gồm hai kim loại Mg và Al vào dung dịch Y gồm HNO₃ và H₂SO₄ đặc thu được 0,1 mol mỗi khí SO₂, NO, NO₂, N₂O. Phần trăm khối lượng của Al và Mg trong X lần lượt là:

- A. 63% và 37%. **B. 36% và 64%.**
C. 50% và 50%. D. 46% và 54%.

Ví dụ 28: Thí nghiệm 1: Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80ml dung dịch HNO₃ 1M thoát ra V₁ lít khí NO. Thí nghiệm 2: Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80ml dung dịch HNO₃ 1M và H₂SO₄ 0,5M thoát ra V₂ lít khí NO. Biết NO là sản phẩm khử duy nhất, các thể tích khí đo trong cùng điều kiện. Quan hệ giữa V₁ và V₂ là

- A. V₂ = V₁. B. V₂ = 2,5V₁. **C. V₂ = 2V₁.** D. V₂ = 1,5V₁.

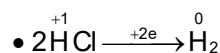
Ví dụ 29: Cho 3,48 gam bột Mg tan hết trong dung dịch hỗn hợp gồm HCl (dư) và KNO₃, thu được dung dịch X chứa m gam muối và 0,56 lít (đktc) hỗn hợp khí Y gồm N₂ và H₂. Khí Y có tỉ khối hơi so với H₂ bằng 11,4. Giá trị của m là

- A. 16,085. B. 14,485. C. 18,300. **D. 18,035.**

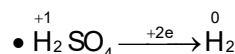
(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT chuyên Lê Quý Đôn – Đà Nẵng, năm 2016)

• **Dạng 5: Tính nhanh khối lượng muối tạo thành trong phản ứng oxi hoá – khử của kim loại tác dụng với axit**

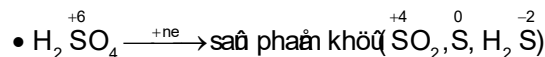
Ta có công thức tính nhanh:
$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + \frac{M_{\text{goá axit}} \cdot \sum n_{\text{etrao floá}}}{\text{hoá trị goá axit}}$$



$$m_{\text{muối clorua}} = m_{\text{kim loại}} + \frac{35,5 \cdot 2n_{\text{H}_2}}{1} = m_{\text{kim loại}} + 71n_{\text{H}_2}$$



$$m_{\text{muối sunfat}} = m_{\text{kim loại}} + \frac{96 \cdot 2n_{\text{H}_2}}{2} = m_{\text{kim loại}} + 96n_{\text{H}_2}$$



$$m_{\text{muối sunfat}} = m_{\text{kim loại}} + \frac{96 \cdot \sum n_{\text{etrao floá}}}{2} = m_{\text{kim loại}} + 48 \sum n_{\text{etrao floá}}$$



$$m_{\text{muối nitrat}} = m_{\text{kim loại}} + \frac{62 \cdot \sum n_{\text{etrao floá}}}{1} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = m_{\text{kim loại}} + 62 \sum n_{\text{etrao floá}} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

Lưu ý: Vì sản phẩm khử của

HNO₃ có thể là NH₄NO₃ tan trong dung dịch nên khi tính khối lượng muối ta phải xét xem phản ứng có tạo ra NH₄NO₃ hay không. Nếu có tạo ra NH₄NO₃ ta phải cộng thêm phần khối lượng này.

Ví dụ 30: Cho 8,8 gam hỗn hợp X gồm Fe và Cu phản ứng với dung dịch HCl loãng (dư), đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 3,36 lít khí H₂ (đktc) và m gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 20,25. B. 19,45. C. 8,4. **D. 19,05.**

(Đề Khảo sát chất lượng lần 1 – THPT chuyên Lam Sơn – Thanh Hoá, năm 2016)

Ví dụ 31: Hoà tan hoàn toàn 7,8 gam hỗn hợp gồm Al và Mg trong dung dịch HCl (dư), thu được 8,96 lít khí H₂ (đktc) và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là

- A. 22,4. B. 28,4. **C. 36,2.** D. 22,0.

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

Ví dụ 32: Hoà tan hết 16,3 gam hỗn hợp kim loại gồm Mg, Al và Fe trong dung dịch H₂SO₄ đặc, nóng thu được 0,55 mol SO₂ (sản phẩm khử duy nhất). Cô cạn dung dịch sau phản ứng, khối lượng chất rắn khan thu được là

- A. 51,8 gam. B. 55,2 gam. **C. 69,1 gam.** D. 82,9 gam.

Ví dụ 33: Hỗn hợp X gồm các kim loại Mg, Al, Zn. Lấy m gam hỗn hợp X tác dụng hết với dung dịch HCl (dư), thu được 6,72 lít khí (ở đktc). Cũng lấy m gam X tác dụng hết với dung dịch H₂SO₄ đặc, nóng (dư), thu được V lít khí SO₂ (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và (m + a) gam muối. Giá trị của V và a lần lượt là

- A. 3,36 và 28,8. B. 3,36 và 14,4. C. 6,72 và 28,8. D. 6,72 và 57,6.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 4 – THPT chuyên Khoa học tự nhiên, năm 2016)

Ví dụ 34: Hoà tan hết 7,2 gam Mg trong dung dịch HNO₃ loãng (dư), sau phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch X và 2,688 lít khí NO (duy nhất, ở đktc). Cô cạn cẩn thận dung dịch X thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 44,40. B. 46,80. C. 31,92. D. 29,52.

(Đề Kiểm tra chất lượng – Sở Giáo dục và Đào tạo Bắc Ninh, năm 2016)

Ví dụ 35: Hoà tan 9,14 gam hợp kim Cu, Mg, Al bằng một lượng vừa đủ dung dịch HCl thu được 7,84 lít khí X (đktc) và 2,54 gam chất rắn Y và dung dịch Z. Cô cạn dung dịch Z thu được m gam muối, m có giá trị là

- A. 31,45. B. 33,25. C. 3,99. D. 35,58.

Ví dụ 36: Oxi hoá hoàn toàn 7,2 gam hỗn hợp X gồm Al, Mg, Zn bằng oxi dư được 12,8 g hỗn hợp oxit Y. Hoà tan hết Y trong dung dịch H₂SO₄ loãng thu được dung dịch T. Cô cạn dung dịch T thu được lượng muối khan là

- A. 50,8 gam. B. 20,8 gam. C. 30,8 gam. D. 40,8 gam.

Ví dụ 37: Cho 11,8 gam hỗn hợp Al, Cu phản ứng với hỗn hợp dung dịch HNO₃ và H₂SO₄ dư, thu được 13,44 lít (đktc) hỗn hợp khí SO₂ và NO₂ có tỉ khối so với H₂ là 26. Khối lượng muối tạo ra trong dung dịch là

- A. 55,8 gam. B. 50 gam. C. 61,2 gam. D. 56 gam.

Ví dụ 38: Cho 8,5 gam các kim loại Al và Mg tan hết trong dung dịch hỗn hợp HNO₃ loãng và H₂SO₄ loãng, thu được 11,2 lít (đktc) hỗn hợp khí B gồm NO và H₂ có tỉ khối hơi so với H₂ là 8. Cô cạn dung dịch sau phản ứng được lượng muối khan là

- A. 59 gam. B. 69 gam. C. 79 gam. D. 89 gam.

• **Dạng 6: Phản ứng oxi hoá – khử qua nhiều giai đoạn**

Ví dụ 39: Đốt 2,8 gam bột Fe ngoài không khí một thời gian thấy khối lượng tăng lên 3,44 gam. Tính phần trăm Fe đã phản ứng. Giả sử phản ứng chỉ tạo nên Fe₃O₄.

- A. 48,8%. B. 60%. C. 81,4%. D. 99,9%.

Ví dụ 40: Nhiệt phân hoàn toàn m gam KClO₃ với xúc tác MnO₂, lượng khí thoát ra oxi hoá 1,26m gam hỗn hợp Fe và Cu thu được hỗn hợp X gồm các oxit. Cho hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HNO₃ dư thu được dung dịch Y và 0,896 lít NO (đktc, sản phẩm khử duy nhất). Cô cạn dung dịch Y thu được 175,76 gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 40,18. B. 38,24. C. 39,17. D. 37,64.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Chuyên Bến Tre, năm 2016)

Ví dụ 41: Hỗn hợp X gồm Al, Fe₃O₄ và CuO, trong đó oxi chiếm 25% khối lượng hỗn hợp. Cho 1,344 lít khí CO (đktc) đi qua m gam X nung nóng, sau một thời gian thu được chất rắn Y và hỗn hợp khí Z có tỉ khối so với H₂ bằng 18. Hoà tan hoàn toàn Y trong dung dịch HNO₃ loãng, dư, thu được dung dịch chứa 3,08m gam muối và 0,896 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị m gần với giá nào nhất sau đây?

- A. 9,5. B. 9,0. C. 8,0. D. 8,5.

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

Ví dụ 42: Nung nóng hỗn hợp gồm 5,6 gam Fe với 4 gam bột S trong bình kín một thời gian thu được hỗn hợp X gồm FeS, FeS₂, Fe và S dư. Cho X tan hết trong dung dịch H₂SO₄ đặc nóng dư được V lít khí (đktc). Giá trị của V là

- A. 8,96. B. 11,65. C. 3,36. D. 11,76.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Chuyên Bến Tre, năm 2016)

Ví dụ 43: Thổi một luồng CO qua hỗn hợp Fe và Fe₂O₃ nung nóng được chất khí B và hỗn hợp D gồm Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄. Cho B lội qua dung dịch nước vôi trong dư thấy tạo 6 gam kết tủa. Hoà tan D bằng H₂SO₄ đặc, nóng thấy tạo ra 0,18 mol SO₂ còn dung dịch E. Cô cạn E thu được 24g muối khan. Thành phần phần trăm của Fe trong hỗn hợp ban đầu là

- A. 58,33%. B. 41,67%. C. 50%. D. 40%.

Ví dụ 44: Đốt a gam bột sắt ngoài không khí, sau một thời gian chuyển thành hỗn hợp A có khối lượng 75,2 gam gồm Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄. Cho hỗn hợp A phản ứng hết với dung dịch H₂SO₄ đậm đặc, nóng thu được 6,72 lít khí SO₂ (đktc). Khối lượng a gam là:

- A. 56 gam. B. 11,2 gam. C. 22,4 gam. D. 25,3 gam.

Ví dụ 45: Đốt m gam bột sắt ngoài không khí sau một thời gian thu được 6 gam hỗn hợp các chất rắn. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp đó bằng dung dịch HNO₃ thu được 1,12 lít khí NO duy nhất (đktc). Giá trị của m là :

- A. 10,08 gam. B. 1,08 gam. C. 5,04 gam. D. 0,504 gam.

Ví dụ 46: Cho 16,2 gam kim loại M, hoá trị n tác dụng với 0,15 mol O₂. Chất rắn thu được sau phản ứng cho hoà tan hoàn toàn vào dung dịch HCl dư thu được 13,44 lít khí H₂ (đktc). Kim loại M là

- A. Fe. B. Al. C. Cu. D. Zn.

Ví dụ 47: Cho H₂ đi qua ống sứ chứa a gam Fe₂O₃ đun nóng, sau một thời gian thu được 5,2 gam hỗn hợp X gồm 4 chất rắn. Hoà tan hết hỗn hợp X bằng HNO₃ đặc, nóng thu được 0,785 mol khí NO₂. Giá trị của a là

- A. 11,48. B. 24,04. C. 17,46. D. 8,34.

• **Dạng 7: Xác định sản phẩm khử**

Ví dụ 48: Cho 9,6 gam Mg tác dụng với H₂SO₄ đặc, sau phản ứng thu được MgSO₄, H₂O và sản phẩm khử X. Xác định X, biết rằng có 49 gam H₂SO₄ tham gia phản ứng.

- A. SO₂. B. S. C. H₂S. D. SO₂ và H₂S.

Ví dụ 49: Cho 5,2 gam Zn tác dụng vừa đủ với 200 ml dung dịch HNO₃ 1M thu được Zn(NO₃)₂, H₂O và sản phẩm khử duy nhất là khí X. Sản phẩm khử X là

- A. N₂. B. N₂O. C. NO. D. NO₂.

Ví dụ 50: Cho 3,6 gam Mg tác dụng hết với dung dịch HNO₃ (dư), sinh ra 2,24 lít khí X (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Khí X là

- A. N₂O. B. NO₂. C. N₂. D. NO.

Ví dụ 51: Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp M gồm 0,07 mol Mg và 0,005 mol MgO vào dung dịch HNO₃ dư, thu được 0,224 lít khí X (đktc) và dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được 11,5 gam muối khan. Khí X là

- A. N₂. B. N₂O. C. NO. D. NO₂.

• **Dạng 8: Tính oxi hoá của các hợp chất KMnO₄, MnO₂, KClO₃ và tính khử của dung dịch HCl**

Ví dụ 52: Hỗn hợp X gồm Mg và Al ($\bar{M}_X = 26$). Biết rằng m gam hỗn hợp X phản ứng vừa đủ với lượng O₂ được tạo ra khi nhiệt phân hoàn toàn một hỗn hợp gồm 0,2 mol KMnO₄ và 0,2 mol KClO₃. Giá trị của m là

- A. 15,6. B. 21,8. C. 33,6. D. 42,3.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT chuyên Biên Hoà – Hà Nam, năm 2016)

Ví dụ 53: Đun nóng 48,2 gam hỗn hợp X gồm KMnO₄ và KClO₃, sau một thời gian thu được 43,4 gam hỗn hợp chất rắn Y. Cho Y tác dụng hoàn toàn với dung dịch HCl đặc, sau phản ứng thu được 15,12 lít Cl₂ (đktc) và dung dịch gồm MnCl₂, KCl và HCl dư. Số mol HCl phản ứng là

- A. 1,8. B. 2,4. C. 1,9. D. 2,1.

(Đề thi THPT Quốc Gia – Bộ Giáo dục và Đào tạo, năm 2016)

Ví dụ 54: Hoà tan 5,6 gam Fe bằng dung dịch H₂SO₄ loãng dư thu được dung dịch X. Dung dịch X phản ứng vừa đủ với V ml dung dịch KMnO₄ 0,5M. Giá trị của V là

- A. 80. B. 20. C. 40. D. 60.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 4 – THPT chuyên ĐHSPT Hà Nội, năm 2016)

D. BÀI TẬP VẬN DỤNG

• **Dạng 1: Kim loại tác dụng với dung dịch HCl, H₂SO₄ (loãng)**

Câu 1: Hoà tan hết 2,925 gam kim loại M trong một lượng dư dung dịch HBr, sau phản ứng thu được 1,008 lít (đktc). Kim loại M là:

- A. Fe. B. Zn. C. Al. D. Mg.

Câu 2: Hoà tan hoàn toàn 2,4 gam Mg bằng dung dịch H₂SO₄ loãng, dư thu được V lít khí H₂ (đktc). Giá trị của V là:

- A. 1,12. B. 3,36. C. 4,48. D. 2,24.

(Đề Khảo sát chất lượng lần 1 – THPT chuyên Lam Sơn – Thanh Hoá, năm 2016)

Câu 3: Cho 20,4 gam hỗn hợp X gồm Al, Zn và Fe tác dụng với dung dịch HCl dư, thu được 10,08 lít H₂. Mặt khác 0,2 mol hỗn hợp X tác dụng vừa đủ với 6,16 lít Cl₂. Các khí đo ở đktc. Thành phần phần trăm về khối lượng của Al trong hỗn hợp X là:

- A. 33,09%. B. 26,47%. C. 19,85%. D. 13,24%.

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

Câu 4: Hoà tan 7,84 gam Fe vào 200 ml dung dịch hỗn hợp hai axit HCl 0,15M và H₂SO₄ 0,25M thấy thoát ra V lít khí H₂ (đktc). Giá trị của V là:

- A. 1,456 lít. B. 0,45 lít. C. 0,75 lít. D. 0,55 lít.

Câu 5: Cho 7,68 gam hỗn hợp X gồm Mg và Al vào 400 ml dung dịch Y gồm HCl 1M và H₂SO₄ 0,5M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 8,512 lít khí (đktc). Biết trong dung dịch, các axit phân li hoàn toàn thành các ion. Phần trăm về khối lượng của Al trong X là:

- A. 25%. B. 75%. C. 56,25%. D. 43,75%.

Câu 6: Cho 40 gam hỗn hợp vàng, bạc, đồng, sắt, kẽm tác dụng với O_2 dư nung nóng thu được m gam hỗn hợp X. Cho hỗn hợp X này tác dụng vừa đủ dung dịch HCl cần 400 ml dung dịch HCl 2M (không có H_2 bay ra). Khối lượng m là

- A. 46,4 gam. B. 44,6 gam. C. 52,8 gam. D. 58,2 gam.

• **Dạng 2: Kim loại tác dụng với dung dịch H_2SO_4 đặc**

Câu 7: Cho 4,8 gam Mg tác dụng với lượng dư dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thu được V lít khí SO_2 (ở đktc, là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của V là

- A. 1,12. B. 2,24. C. 3,36. D. 4,48.

Câu 8: Cho 9,2 gam hỗn hợp Zn và Al (tỉ lệ số mol 1 : 1) tác dụng với lượng dư dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thu được V lít khí SO_2 (ở đktc, là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của V là

- A. 5,6. B. 4,48. C. 6,72. D. 11,2.

Câu 9: Hoà tan 17,7 gam hỗn hợp gồm Al và Cu trong lượng dư dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thu được 13,44 lít khí SO_2 (ở đktc, là sản phẩm khử duy nhất). Phần trăm khối lượng của Cu trong hỗn hợp ban đầu là

- A. 54,24%. B. 33,58%. C. 65,76%. D. 64,42%.

Câu 10: Cho 18,2 gam hỗn hợp X gồm các kim loại Cr, Fe, Cu tác dụng với lượng dư dung dịch H_2SO_4 loãng nóng (trong điều kiện không có không khí), thu được dung dịch Y, chất rắn Z và 5,6 lít H_2 (ở đktc). Nếu cho 18,2 gam hỗn hợp X tác dụng với lượng dư dung dịch H_2SO_4 đặc, nguội thì thu được 1,68 lít khí SO_2 (ở đktc). Thành phần % về khối lượng của crom và đồng trong hỗn hợp X là

- A. 48,21% và 9,23%. B. 42,86% và 48,21%.
C. 42,86% và 26,37%. D. 48,21% và 42,56%.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 4 – THPT chuyên ĐHSPT Hà Nội, năm 2016)

• **Dạng 3: Kim loại tác dụng với dung dịch HNO_3**

Câu 11: Hoà tan hoàn toàn 2,7 gam Al bằng dung dịch HNO_3 loãng dư, thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của V là

- A. 3,36. B. 1,12. C. 2,24. D. 4,48.

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

Câu 12: Cho 8,16 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe_3O_4 và Fe_2O_3 phản ứng hết với dung dịch HNO_3 loãng, thu được 1,344 lít NO (đktc) và dung dịch Z. Dung dịch Z hoà tan tối đa 5,04 gam Fe, sinh ra khí NO. Biết trong các phản ứng, NO là sản phẩm khử duy nhất của N^{+5} . Số mol HNO_3 có trong Y là

- A. 0,50 mol. B. 0,78 mol. C. 0,44 mol. D. 0,54 mol.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 4 – THPT chuyên ĐHSPT Hà Nội, năm 2016)

Câu 13: Hỗn hợp X gồm Mg (0,1 mol), Al (0,04 mol) và Zn (0,15 mol). Cho X tác dụng với dung dịch HNO_3 loãng (dư), sau phản ứng khối lượng dung dịch tăng 13,23 gam. Số mol HNO_3 tham gia phản ứng là

- A. 0,6200 mol. B. 1,2400 mol C. 0,6975 mol. D. 0,7750 mol.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1 – THPT Chuyên Hà Tĩnh, năm 2016)

Câu 14: Hỗn hợp X gồm Al và Mg. Hoà tan 15,3 gam hỗn hợp X bằng dung dịch HNO_3 loãng, dư, thu được dung dịch Y và 1,344 lít hỗn hợp khí Y (đktc) gồm hai khí N_2O và N_2 . Tỉ khối của hỗn hợp khí Y so với khí H_2 là 18. Cô cạn cẩn thận dung dịch X thu được 117,9 gam chất rắn khan. Số mol khí O_2 cần để oxi hoá hết 7,65 gam hỗn hợp X là

- A. 0,3750. B. 0,1875. C. 0,1350. D. 0,1870.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 2 – THPT chuyên Khoa học tự nhiên, năm 2016)

Câu 15: Cho 3 kim loại Al, Fe, Cu vào 2 lít dung dịch HNO_3 phản ứng vừa đủ thu được 1,792 lít khí X (đktc) gồm N_2 và NO_2 có tỉ khối hơi so với He bằng 9,25. Nồng độ mol/lít của HNO_3 trong dung dịch đầu là

- A. 0,28M. B. 1,4M. C. 1,7M. D. 1,2M.

Câu 16: Hoà tan hết 4,43 gam hỗn hợp Al và Mg trong HNO_3 loãng thu được dung dịch A và 1,568 lít (đktc) hỗn hợp hai khí (đều không màu) có khối lượng 2,59 gam trong đó có một khí bị hoá thành màu nâu trong không khí. Số mol HNO_3 đã phản ứng là

- A. 0,51 mol. B. 0,45 mol. C. 0,55 mol. D. 0,49 mol.

Câu 17: Cho 2,16 gam Mg tác dụng với dung dịch HNO_3 dư. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,896 lít khí NO (đktc) và dung dịch X. Khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dung dịch X là:

- A. 8,88 gam. B. 13,92 gam. C. 6,52 gam. D. 13,32 gam.

• **Dạng 4: Kim loại tác dụng với dung dịch chứa hỗn hợp các axit**

Câu 18: Cho 33,9 gam hỗn hợp bột Zn và Mg (tỷ lệ mol 1:2) tan hết trong dung dịch hỗn hợp gồm $NaNO_3$ và $NaHSO_4$ thu được dung dịch A chỉ chứa m gam hỗn hợp các muối trung hoà và 4,48 lít (đktc) hỗn hợp khí B gồm N_2O và H_2 . Khí B có tỷ khối so với H_2 bằng 16,75. Giá trị của m gần nhất với

- A. 240. B. 300. C. 312. D. 308.

Câu 19: Một hỗn hợp X có khối lượng 18,2g gồm 2 Kim loại A (hoá trị 2) và B (hoá trị 3). Hoà tan X hoàn toàn trong dung dịch Y chứa H_2SO_4 và HNO_3 . Cho ra hỗn hợp khí Z gồm 2 khí SO_2 và N_2O . Xác định 2 kim loại A, B (B chỉ có thể là Al hay Fe). Biết số mol của hai kim loại bằng nhau và số mol 2 khí SO_2 và N_2O lần lượt là 0,1 mol mỗi khí.

- A. Cu, Al. B. Cu, Fe. C. Zn, Al. D. Zn, Fe.

Câu 20: Cho 3,2 gam bột đồng tác dụng với 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO_3 0,8 M và H_2SO_4 0,2 M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, sinh ra V lít khí NO (là sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của V là

- A. 0,746. B. 0,448. C. 1,792. D. 0,672.

• **Dạng 5: Tính nhanh khối lượng muối tạo thành trong phản ứng oxi hoá – khử của kim loại tác dụng với axit**

Câu 21: Cho 17,6 gam hỗn hợp X gồm Fe và Cu phản ứng với dung dịch HCl loãng (dư), đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 4,48 lít khí H_2 (đktc) và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là

- A. 25,4 gam. B. 31,8 gam. C. 24,7 gam D. 18,3 gam

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 3 – THPT Quỳnh Lưu 1 - Nghệ An, năm 2016)

Câu 22: Hoà tan hoàn toàn 4,32 gam hỗn hợp X gồm Mg, Fe trong dung dịch HCl dư, sau phản ứng thu được 2,24 lít khí H_2 (ở đktc) và dung dịch Y chứa m gam muối. Giá trị của m là

- A. 11,62. B. 13,92. C. 7,87. D. 11,42.

(Đề Kiểm tra chất lượng – Sở Giáo dục và Đào tạo Bắc Ninh, năm 2016)

Câu 23: Cho 6,72 gam Fe phản ứng với 125 ml dung dịch HNO_3 3,2M, thu được dung dịch X và khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N^{+5}). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng muối trong dung dịch X là

- A. 25,32 gam. B. 24,20 gam. C. 29,04 gam. D. 21,60 gam.

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

Câu 24: Hoà tan hoàn toàn 20 gam hỗn hợp Mg và Fe vào dung dịch axit HCl dư thấy có 11,2 lít khí thoát ra ở đktc và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thì thu được bao nhiêu gam muối khan?

- A. 55,5 gam. B. 91,0 gam. C. 90,0 gam. D. 71,0 gam.

Câu 25: Cho 11,3 gam hỗn hợp Mg và Zn tác dụng với dung dịch H_2SO_4 2M dư thì thu được 6,72 lít khí (đktc). Cô cạn dung dịch thu được sau phản ứng thu được khối lượng muối khan là

- A. 40,1 gam. B. 41,1 gam. C. 41,2 gam. D. 14,2 gam.

Câu 26: Cho 7,4 gam hỗn hợp kim loại Ag, Al, Mg tan hết trong H_2SO_4 đặc nóng thu được hỗn hợp sản phẩm khử gồm 0,015 mol S và 0,0125 mol H_2S . Cô cạn dung dịch sau phản ứng được lượng muối khan là

- A. 12,65 gam. B. 15,62 gam. C. 16,52 gam. D. 15,26 gam.

Câu 27: Oxi hoá hoàn toàn 14,3g hỗn hợp bột các kim loại Mg, Al, Zn bằng oxi dư thu được 22,3g hỗn hợp oxit. Cho hỗn hợp này tác dụng với dung dịch HCl dư thì lượng muối tạo thành trong dung dịch là:

- A. 36,6 gam. B. 32,05 gam. C. 49,8 gam. D. 48,9 gam.

• **Dạng 6: Phản ứng oxi hoá – khử qua nhiều giai đoạn**

Câu 28: Hỗn hợp X gồm 3,2 gam Cu và 1,8 gam kim loại M. Nung X với bột lưu huỳnh (không có không khí), thu được 6,6 gam hỗn hợp Y. Hoà tan hoàn toàn Y trong dung dịch H_2SO_4 (đặc, nóng, dư), tạo thành 6,72 lít khí SO_2 (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Kim loại M là

- A. Be B. Al. C. Ca. D. Mg.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 5 – THPT chuyên Khoa học tự nhiên, năm 2016)

Câu 29: Nung x gam Fe trong không khí, thu được 104,8 gam hỗn hợp rắn A gồm Fe, FeO, Fe_2O_3 , Fe_3O_4 . Hoà tan A trong dung dịch HNO_3 dư, thu được dung dịch B và 12,096 lít hỗn hợp khí NO và NO_2 (đktc) có tỉ khối đối với He là 10,167. Giá trị của x là

- A. 85,02. B. 49,22. C. 78,4. D. 98.

Câu 30: Nung m gam sắt trong oxy dư thu được 3 gam hỗn hợp chất rắn A. Hoà tan hết hỗn hợp A trong dung dịch HNO_3 dư thoát ra 0,56 lít khí (đktc) NO (là sản phẩm khử duy nhất). m là :

- A. 2,22 gam. B. 2,62 gam. C. 2,52 gam. D. 2,32 gam.

Câu 31: Đốt 27 gam Al ngoài không khí, sau một thời gian thu được 39,8 gam hỗn hợp X gồm Al và Al_2O_3 . Cho X tác dụng với H_2SO_4 đặc nóng dư thu được V lít khí SO_2 (đktc). Giá trị của V là

- A. 15,68. B. 16,8. C. 33,6. D. 31,16.

Câu 32: Đốt 12,8 gam Cu trong không khí. Hoà tan chất rắn thu được vào dung dịch HNO_3 0,5M thấy thoát ra 448 ml khí NO duy nhất (đktc). Thể tích dung dịch HNO_3 cần dùng tối thiểu để hoà tan hết chất rắn là

- A. 420 ml. B. 840 ml. C. 480 ml. D. 240 ml.

Câu 33: Đốt cháy 5,6 gam bột Fe trong bình đựng O_2 thu được 7,36 gam hỗn hợp A gồm Fe_2O_3 , Fe_3O_4 và Fe. Hoà tan hoàn toàn lượng hỗn hợp A bằng dung dịch HNO_3 thu được V lít hỗn hợp khí B gồm NO và NO_2 . Tỉ khối của B so với H_2 bằng 19. Thể tích V ở đktc là

- A. 672 ml. B. 336 ml. C. 448 ml. D. 896 ml.

Câu 34: Cho luồng khí CO đi qua ống sứ đựng m gam Fe_2O_3 ở nhiệt độ cao một thời gian người ta thu được 6,72 g hỗn hợp gồm 4 chất rắn khác nhau A. Đem hoà tan hoàn toàn hỗn hợp này vào dung dịch HNO_3 dư thấy tạo thành 0,448 lít khí B duy nhất có tỷ khối so với H_2 bằng 15. m nhận giá trị là:

- A. 5,56 gam. B. 6,64 gam. C. 7,2 gam. D. 8,8 gam.

• **Dạng 7: Xác định sản phẩm khử**

Câu 35: Hoà tan hoàn toàn 13,92 gam Fe_3O_4 trong dung dịch HNO_3 dư, thu được 448 ml khí X (ở đktc). Khí X là

- A. N_2 . B. N_2O . C. NO. D. NO_2 .

Câu 36: Một hỗn hợp X gồm 0,04 mol Al và 0,06 mol Mg. Nếu đem hỗn hợp X hoà tan hoàn toàn trong HNO_3 đặc nóng thì thu được 0,03 mol sản phẩm Y do sự khử của N^{+5} . Nếu đem hỗn hợp X hoà tan hoàn toàn trong H_2SO_4 đặc nóng thì thu được 0,12 mol sản phẩm Z do sự khử của S^{+6} . Y và Z lần lượt là

- A. N_2O và H_2S . B. NO_2 và SO_2 .
C. N_2O và SO_2 . D. NH_4NO_3 và SO_2 .

Câu 37: Oxi hoá khí NH_3 bằng 0,5 mol khí oxi trong điều kiện thích hợp, thu được 0,4 mol sản phẩm oxi hoá duy nhất có chứa nitơ. Sản phẩm chứa nitơ là

- A. N_2 . B. N_2O . C. NO. D. NO_2 .

Câu 38: Cho hỗn hợp gồm 6,72 gam Mg và 0,8 gam MgO tác dụng hết với lượng dư dung dịch HNO_3 . Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,896 lít một khí X (đktc) và dung dịch Y. Làm bay hơi dung dịch Y thu được 46 gam muối khan. Khí X là :

- A. NO_2 . B. N_2O . C. NO. D. N_2 .

• **Dạng 8: Tính oxi hoá của các hợp chất KMnO_4 , MnO_2 , KClO_3 và tính khử của dung dịch HCl**

Câu 39: Cho dung dịch HCl đặc tác dụng với 6,32 gam KMnO_4 . Khối lượng HCl đã bị oxi hoá là

- A. 7,3 gam. B. 23,36 gam. C. 3,65 gam. D. 11,68 gam.

(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 3 – THPT Quỳnh Lưu 1- Nghệ An, năm 2016)

Câu 40: Nhiệt phân 40,3 gam hỗn hợp X gồm KMnO_4 và KClO_3 , sau một thời gian thu được O_2 và 29,9 gam hỗn hợp chất rắn Y gồm KMnO_4 , K_2MnO_4 , MnO_2 và KCl. Để hoà tan hoàn toàn Y cần vừa đủ dung dịch chứa 0,7 mol HCl đặc, đun nóng. Phần trăm khối lượng của KMnO_4 bị nhiệt phân là

- A. 50%. B. 80%. C. 75%. D. 60%.

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