

Hướng dẫn lời giải chi tiết

Thực hiện: Ban chuyên môn của Loigiaihay

Phần trắc nghiệm

1C	2C	3A	4B	5D	6B	7D	8C	9A
10C	11B	12C	13D	14D	15B	16B	17C	18C

Phần câu hỏi đúng sai

Câu	Lệnh hỏi	Đúng/Sai	Câu	Lệnh hỏi	Đúng/Sai
1	a	S	2	a	S
	b	Đ		b	Đ
	c	Đ		c	S
	d	S		d	Đ
Câu	Lệnh hỏi	Đúng/Sai	Câu	Lệnh hỏi	Đúng/Sai
3	a	S	4	a	S
	b	Đ		b	Đ
	c	S		c	Đ
	d	Đ		d	Đ

Phần trả lời ngắn

Câu	Đáp án
1	18
2	75
3	178
4	3
5	93
6	3

Câu 1: Hợp chất $K_n[Fe(CN)_6]$, trong đó Fe có số oxi hóa +3. Giá trị của n bằng

- A. 4. B. 2. C. 3. D. 6.

Phương pháp

Dựa vào số oxi hoá của Fe.

Lời giải

Hợp chất trên trung hoà về điện mà Fe có số oxi hoá +3 nên $n = 3$.

Đáp án C

Câu 2: Kim loại chuyển tiếp nào cho dưới đây **không** phản ứng với dung dịch HCl?

- A. Mn. B. Fe. C. Cu. D. Ni.

Phương pháp

Dựa vào ý nghĩa của thế điện cực của kim loại.

Lời giải

Cu có thế điện cực lớn hơn H^+ nên không phản ứng với dung dịch HCl.

Đáp án C

Câu 3: Ion Na^+ là một trong những chất điện giải quan trọng trong cơ thể con người, và lượng tiêu thụ của nó có ảnh hưởng lớn đến sức khỏe. Các chuyên gia khuyến nghị rằng lượng sodium hàng ngày của một người trưởng thành không nên vượt quá 2400 mg.

Bột ngọt (mì chính) là muối sodium của glutamic acid với công thức $\text{C}_5\text{H}_8\text{NO}_4\text{Na}$.

Hỏi khi tiêu thụ 2,0 g bột ngọt, lượng sodium trong đó tương đương với bao nhiêu gam muối ăn (NaCl)?
Cho khối lượng mol: $\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$; $\text{N} = 14$; $\text{O} = 16$; $\text{Na} = 23$; $\text{Cl} = 35,5$.

- A. 0,692 gam. B. 0,136 gam. C. 0,346 gam. D. 0,272 gam.

Phương pháp

Tính số mol bột ngọt từ đó tính lượng muối tương đương.

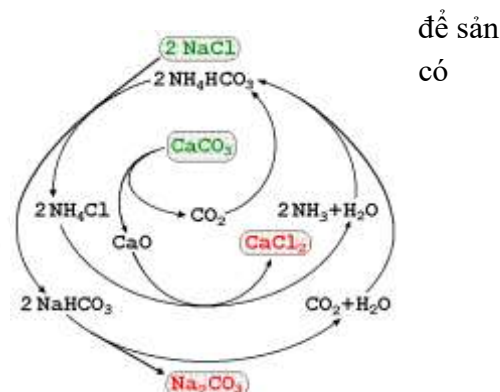
Lời giải

$$n_{\text{bột ngọt}} = 2 : 169 = \frac{2}{169} \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Na}^+} = \frac{2}{169} \text{ mol} \rightarrow m_{\text{NaCl}} = \frac{2}{169} \cdot 58,5 = 0,692 \text{ gam}$$

Đáp án A

Câu 4: Phương pháp Solvay là phương pháp phổ biến nhất hiện nay xuất Na_2CO_3 . Hình dưới. Phương trình hóa học nào sau đây không trong phương pháp Solvay?

- A. $\text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaHCO}_3$
 B. $\text{NH}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$
 C. $\text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
 D. $\text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$



Phương pháp

Dựa vào phương pháp Solvay.

Lời giải

B sai, do NH_4Cl được tạo ra khi NH_3 tác dụng với HCl .

Đáp án B

Câu 5. Tiến hành các thí nghiệm sau:

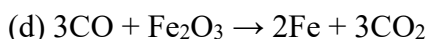
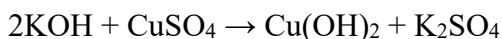
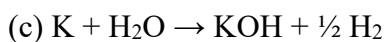
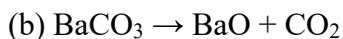
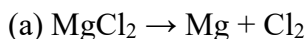
- (a) Điện phân MgCl_2 nóng chảy.
 (b) Nhiệt phân hoàn toàn BaCO_3 .
 (c) Cho kim loại K vào dung dịch CuSO_4 dư.
 (d) Dẫn khí CO dư đi qua bột Fe_2O_3 nung nóng.
 (e) Cho dung dịch $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ vào dung dịch AgNO_3 dư.

Sau khi các phản ứng kết thúc, số thí nghiệm thu được kim loại là

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

Phương pháp

Dựa vào tính chất hoá học của kim loại.

Lời giải

Đáp án D

Câu 6: Nguyên tố X thuộc chu kì 3, nhóm IIA. Cấu hình electron nguyên tử của X là

A. $1s^22s^22p^1$. B. $1s^22s^22p^63s^2$. C. $1s^22s^22p^63s^23p^2$. D. $1s^22s^22p^63s^1$.

Phương pháp

Dựa vào vị trí của X trong bảng tuần hoàn.

Lời giải

Cấu hình electron nguyên tử của X là $1s^22s^22p^63s^2$.

Đáp án B

Câu 7: Cho cấu hình electron $_{26}\text{Fe}$ là $[\text{Ar}]3d^64s^2$. Cấu hình electron nào sau đây là của ion Fe^{3+} .

A. $[\text{Ar}]3d^6$. B. $[\text{Ar}]3d^44s^2$. C. $[\text{Ar}]3d^54s^1$. D. $[\text{Ar}]3d^5$.

Phương pháp

Dựa vào cấu hình của Fe.

Lời giải

Cấu hình electron nào sau đây là của ion Fe^{3+} là $[\text{Ar}]3d^5$.

Đáp án D

Câu 8. Cho dung dịch HCl vào dung dịch chất X, thu được khí không màu, nặng hơn không khí, mùi sốc. Chất X là

A. NaOH. B. NaHCO_3 . C. NaHSO_3 . D. NaCl.

Phương pháp

Dựa vào mùi của khí để xác định hợp chất X.

Lời giải

Vì khi chất X tác dụng với HCl thu được khí không màu, nặng hơn không khí, mùi sốc nên X là NaHSO_3 .

Đáp án C

Câu 9. Ở một số quốc gia, khoáng vật trona là nguyên liệu chính để sản xuất soda. Thành phần hóa học chính của khoáng vật trona là

- A. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. B. $3\text{NaF} \cdot \text{AlF}_3$.
 C. NaNO_3 . D. $\text{NaCl} \cdot \text{KCl}$.

Phương pháp

Dựa vào kim loại trong tự nhiên.

Lời giải

Khoáng vật trona có thành phần chính là $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Đáp án A

Câu 10. Cho các phát biểu sau

- (1) Nước cứng là nước chứa nhiều cation Ca^{2+} và Mg^{2+} .
- (2) Nguyên tố calcium có nhiều trong sữa, ngũ cốc, các loại hạt, rau cải, hải sản,...
- (3) Nguyên tố nhóm IA tồn tại trong tự nhiên dưới dạng đơn chất.
- (4) Hợp kim Mg – Al được dùng để chế tạo các bộ phận của máy bay, ô tô,...

Số phát biểu đúng là

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

Phương pháp

Dựa vào ứng dụng của hợp chất nhóm IIA.

Lời giải

1. đúng
2. đúng
3. sai, nguyên tố nhóm IA tồn tại dưới dạng hợp chất.
4. đúng

Đáp án C

Câu 11. Cho các phát biểu sau:

- a. Phức chất $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_4]^+$ có dạng hình học bát diện.
- b. Phức chất $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_4]^+$ có điện tích +3, nguyên tử trung tâm là Co phối tử là Cl và NH_3 .
- c. Trong công thức của phức chất $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}$, $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_4]^+$ là cầu nội, Cl là cầu ngoại.
- d. Vitamin B12 là phức chất của $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_4]^+$ có vai trò thiết yếu trong việc hình thành tế bào hồng cầu, chuyển hoá tế bào, chức năng thần kinh và sản xuất DNA.

Số phát biểu đúng là

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

Phương pháp

Dựa vào ứng dụng của phức chất.

Lời giải

a. đúng

b. sai, phức chất có điện tích +1.

c. đúng

d. sai, vitamin B12 không có vai trò hình thành tế bào hồng cầu.

đáp án B

Câu 12. Thực hiện các thí nghiệm sau:

(a) Cho Na vào H₂O.

(b) Cho bột Mg dư vào dung dịch FeCl₃.

(c) Cho Al vào dung dịch AgNO₃.

(d) Cho Al vào dung dịch HCl.

(e) Cho Ag vào dung dịch H₂SO₄ loãng.

(g) Cho bột Fe dư vào dung dịch HNO₃ đặc, nguội.

Số thí nghiệm xảy ra phản ứng là

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

Phương pháp

Dựa vào tính chất hoá học của kim loại.

Lời giải

a. $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \frac{1}{2} \text{H}_2$

b. $\text{Mg} + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2\text{FeCl}_2$

c. $\text{Al} + 3\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{Ag}$

d. $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$

e. không phản ứng

g. không phản ứng

đáp án C

Câu 13. Đốt cháy cation K⁺ ngọn lửa có màu gì?

A. Xanh da trời.

B. Đỏ.

C. Vàng.

D. Tím hoa cà.

Phương pháp

Dựa vào ngọn lửa đốt cháy hợp chất nhóm IA.

Lời giải

Đốt cháy cation K^+ ngọn lửa có màu tím

Đáp án D

Câu 14. Cho dãy các chất: $MgCO_3$, $CaCO_3$, $SrCO_3$, $BaCO_3$. Độ bền nhiệt của muối carbonate lớn nhất là

- A. $MgCO_3$. B. $CaCO_3$. C. $SrCO_3$. D. $BaCO_3$.

Phương pháp

Dựa vào sự biến đổi của muối carbonate nhóm IIA.

Lời giải

$BaCO_3$ có độ bền nhiệt lớn nhất do nhiệt độ phân huỷ lớn.

Đáp án D

Câu 15. Cho các phức chất có công thức sau: $[Fe(OH_2)_6]^{2+}$, $[PtCl_2(NH_3)_2]$, $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$, $[Co(NH_3)_6]^{3+}$. Số phức chất mang điện tích và số phức chất không mang điện tích lần lượt là

- A. 2 và 2 B. 3 và 1 C. 1 và 3 D. 4 và 0

Phương pháp

Dựa vào điện tích của phức chất.

Lời giải

$[Fe(OH_2)_6]^{2+}$, $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$, $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ mang điện tích

$[PtCl_2(NH_3)_2]$ không mang điện tích

Đáp án B

Câu 16. Phức chất $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ có số phối trí là 6. Phức này có dạng hình học nào sau đây?

- A. Đường thẳng. B. Bát diện.
C. Tứ diện. D. Lăng chóp tam giác

Phương pháp

Dựa vào hình dạng của phức chất.

Lời giải

Phức chất trên có số phối trí là 6 nên có hình bát diện.

Đáp án B

Câu 17. Phức chất aqua có dạng bát diện khi cho copper (II) sulfate vào nước. Công thức của phức là

- A. $Cu(H_2O)_6$ B. $Cu(H_2O)_4$ C. $[Cu(H_2O)_6] SO_4$ D. $[Cu(OH_2)_4] SO_4$

Phương pháp

Dựa vào hình dạng của phức chất.

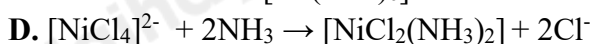
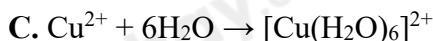
Lời giải

Phức chất aqua có dạng bát diện khi cho copper(II) sulfate vào nước nên công thức của phức là $[Cu(H_2O)_6] SO_4$

Đáp án C

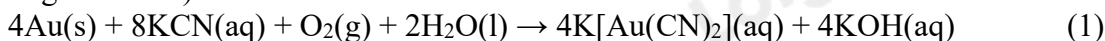
Câu 18. Phản ứng nào dưới đây không là phản ứng thay thế phối tử trong phức chất

- A. $[Cr(OH_2)_6]^{3+} + 6OH^- \rightarrow [Cr(OH)_6]^{3-} + 6H_2O$
B. $[Ni(OH_2)_6]^{3+} + 6NH_3 \rightarrow [Cr(NH_3)_6]^{2+} + 6H_2O$

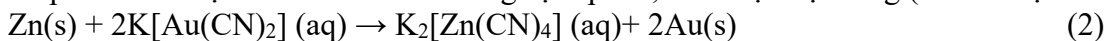


Phần II. Câu hỏi đúng, sai

Câu 1. Quặng vàng (Gold) tồn tại trong tự nhiên thường có hàm lượng vàng thấp. Phương pháp tách vàng phù hợp hiện nay là phương pháp Cyanide. Theo phương pháp này, để thu hồi vàng từ quặng, người ta thường nghiền nhỏ quặng rồi hoà tan trong dung dịch KCN (potassium cyanide, rất độc) cùng với dòng không khí liên tục được thổi vào. Khi đó, vàng bị hoà tan tạo thành phức chất (các chất khác trong quặng không phản ứng với KCN):



Tiếp theo cho bột kẽm đến dư vào dung dịch phức, thu được bột vàng (có lẫn một ít bột kẽm):



a) Phương pháp tách vàng ở trên thân thiện với môi trường.

b) Phương pháp tách vàng ở trên là phương pháp thuỷ luyện.

c) Để loại bỏ Zn lẫn trong bột vàng, có thể dùng dung dịch HCl.

d) Để thu được 37,5 gam vàng cần 23,5 gam KCN (hiệu suất cả quá trình tách đạt 95%). Biết nguyên tử khối của C = 12; N = 14; K = 39; Au = 197.

Lời giải

a) sai, phương pháp trên không thân thiện với môi trường vì KCN rất độc

b) đúng

c) đúng

d) sai, cần 26 gam KCN.

Câu 2. Thép thường hay là thép carbon là hợp kim của Fe và C ($\leq 2\%$), nguyên tố khác rất ít hoặc không có. Để xác định hàm lượng Fe trong một mẫu thép chứa Fe, C và Si người ta thực hiện các thí nghiệm sau:

- Cân 10,00 gam mẫu thép rồi cho vào 200mL dung dịch H_2SO_4 1M, đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn được 200,0mL dung dịch X.

- Lấy 10,0mL dung dịch X vào trong cốc thủy tinh, thêm tiếp dung dịch H_2SO_4 1M (dư) rồi chuẩn độ bằng dung dịch $KMnO_4$ 0,1M. Kết thúc chuẩn độ, thể tích (mL) dung dịch $KMnO_4$ 0,1M sử dụng qua 3 lần chuẩn độ như sau:

Lần chuẩn độ	Lần 1	Lần 2	Lần 3
Thể tích dung dịch $KMnO_4$ 0,1M	17,6	17,4	17,5

a) Vai trò của C trong thép là bảo vệ Fe không bị ăn mòn điện hóa.

b) Hàm lượng Fe trong thép là 98,0%.

c) Trong phản ứng chuẩn độ, chất khử là $KMnO_4$.

d) Điểm tương đương (kết thúc chuẩn độ) là khi dung dịch trong cốc bắt đầu chuyển màu tím.

Phương pháp

Dựa vào phương pháp chuẩn độ iron(II).

Lời giải

a) Sai, vai trò của C là tạo hợp kim với Fe

b) đúng

c) sai, chất oxi hoá là $KMnO_4$.

d) đúng.

Câu 3. Những phát biểu nào sau đây về phức chất bát diện $[Cu(OH_2)_6]^{2+}$ là đúng?

a. Nguyên tử trung tâm được hình thành từ quá trình cation Cu^{2+} sử dụng 6 orbital trống để nhận các cặp electron hoá trị riêng của các phân tử H_2O

b. Số oxi hoá của nguyên tử trung tâm là +2.

c. Số liên kết cho - nhận giữa phối tử và nguyên tử trung tâm cũng là hoá trị phổ biến của đồng.

d. Mỗi phân tử nước chỉ sử dụng 1 trong 2 cặp electron hoá trị riêng của nó để tạo liên kết cho - nhận với cation Cu^{2+} .

Phương pháp

Dựa vào công thức của phức chất.

Lời giải

a. sai, nguyên tử Cu sử dụng 3 orbital trống để nhận các cặp electron hoá trị riêng của các phân tử H_2O .

b. đúng

c. sai, hoá trị phổ biến của đồng là 2.

d. đúng

Câu 4. Hòa tan hoàn toàn x gam kim loại R trong m gam dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng, vừa đủ. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 2,479 lít SO_2 (sản phẩm khử duy nhất, ở đkc) và m gam dung dịch chỉ chứa muối.

a. Trong phản ứng trên, H_2SO_4 là chất bị oxi hóa.

b. R là kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất.

c. Trong muối thu được, R có số oxi hóa +2.

d. Giá trị của x lớn hơn 5,6.

Phương pháp

Tính số mol SO_2 từ đó xác định kim loại R.

Lời giải

$$n_{\text{SO}_2} = 2,479 : 24,79 = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{R}} = n_{\text{SO}_2}$$

a. sai, H_2SO_4 là chất bị khử.

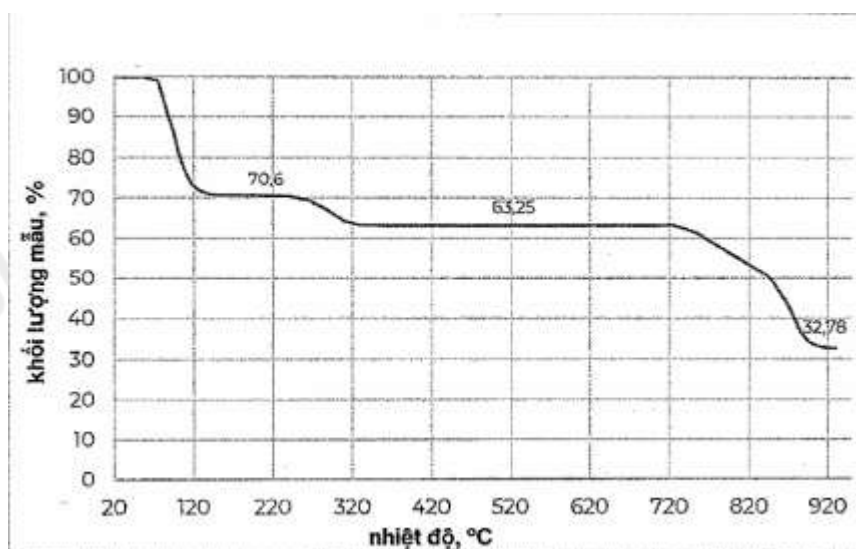
b. đúng

c. đúng

d. đúng vì bảo toàn khối lượng: $m_{\text{R}} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = m_{\text{muối}} + m_{\text{SO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$

Phần III. Trả lời ngắn

Câu 1. Một nhà hóa học trẻ quyết định nghiên cứu về sự nhiệt phân muối cobalt(II) sulfate pentahydrate ($\text{CoSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) để phục vụ cho dự án khoa học của mình. Để tiến hành, anh ta đặt một mẫu muối màu hồng tươi vào thiết bị phân tích nhiệt trọng (TGA) và bắt đầu quá trình đun nóng đến 950°C . Kết quả là anh ta nhận được đồ thị về sự phụ thuộc của khối lượng mẫu vào nhiệt độ như trong hình sau:



Số nguyên tử trong một phân tử mẫu ở 220°C là bao nhiêu?

Phương pháp

Nhiệt độ càng cao, nước sẽ bị tách ra khỏi mẫu ban đầu.

Lời giải

Tại nhiệt độ 220°C , %m H_2O bị tách ra = $100 - 70,6 = 29,4\%$

Gọi mẫu vật tại nhiệt độ này là $\text{CoSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

$$\%_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{18 \cdot x}{59 + 96 + 18 \cdot x} = 29,4\% \rightarrow x \approx 4$$

Số nguyên tử trong một phân tử mẫu là: $1 + 1 + 4 + 4 \cdot 2 + 4 = 18$.

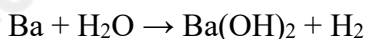
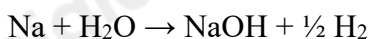
Câu 2: Cho một mẫu hợp kim Na–Ba tác dụng với nước (dư), thu được dung dịch X và 3,7185 lít khí H_2 (ở đkc). Để trung hòa dung dịch X cần dùng V mL dung dịch acid H_2SO_4 2M. Xác định giá trị của V?

Phương pháp

Tính số mol H_2 từ đó tính n_{OH^-} .

Lời giải

$$n_{\text{H}_2} = 3,7185 : 24,79 = 0,15 \text{ mol}$$



$$\text{Nhận xét: } 2 \cdot n_{\text{H}_2} = n_{\text{OH}^-} \Rightarrow n_{\text{OH}^-} = 0,15 \cdot 2 = 0,3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}^+} = 2 \cdot V \cdot 2 = 4V \text{ mol}$$

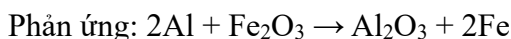


$$4V = 0,3$$

$$\Rightarrow V = 0,075\text{L} = 75\text{mL}$$

Đáp số 75

Câu 3. Một vết nứt đường ray tàu hỏa có thể tích $8,96 \text{ cm}^3$. Người ta dùng hỗn hợp Tecmit (Al và Fe_2O_3 theo tỉ lệ mol tương ứng 2:1) để hàn vết nứt trên. Biết lượng Fe cần hàn cho vết nứt bằng 79% lượng Fe sinh ra trong phản ứng nhiệt nhôm và giả thiết chỉ xảy ra phản ứng khử Fe_2O_3 thành Fe với hiệu suất 96%. Khối lượng riêng của sắt $7,9 \text{ g/cm}^3$. Khối lượng của hỗn hợp Tecmit tối thiểu cần dùng trong quá trình trên là bao nhiêu gam? (Làm tròn kết quả đến hàng phần đơn vị).

Lời giải

$$\text{- Khối lượng Fe đủ để hàn vết nứt là: } m_{\text{Fe}} = 8,96 \cdot 7,9 = 70,784 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{Fe}} = 1,264 \text{ (mol)}$$

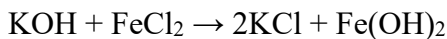
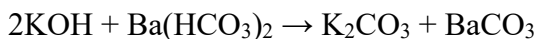
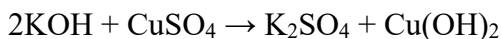
$$\rightarrow m_{\text{hh}} = (27 \cdot 1,264 + 160 \cdot 1,264/2) / (96\% \cdot 79\%) = 178,3 \text{ (gam)}$$

Câu 4. Cho từ từ K (potassium) dư vào các dung dịch các chất sau : CuSO_4 , NH_4Cl , NaHCO_3 , $\text{Ba(HCO}_3)_2$, $\text{Al(NO}_3)_3$, FeCl_2 , ZnSO_4 . Có bao nhiêu trường hợp vừa có khí thoát ra vừa có kết tủa sau khi phản ứng kết thúc?

Phương pháp

K là kim loại mạnh nên sẽ tác dụng với nước tạo dung dịch KOH.

Lời giải



Đáp án 3

Câu 5. Nhiệt phân hoàn toàn 40g một loại quặng dolomite có lẫn tạp chất trơ sinh ra 9,916 lít khí CO₂ (điều kiện chuẩn). Thành phần phần trăm về khối lượng của CaCO₃.MgCO₃ trong loại quặng nêu trên là bao nhiêu?

Phương pháp

Tính số mol CO₂ từ đó tính số mol CaCO₃.MgCO₃.

Lời giải

$$n_{CO_2} = 9,916 : 24,79 = 0,4 \text{ mol}$$

$$n_{CaCO_3.MgCO_3} = \frac{1}{2} n_{CO_2} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\%m_{CaCO_3.MgCO_3} = \frac{0,2.184}{40} .100 = 92\%$$

Câu 6. Cho các ứng dụng: (1) nguyên liệu sản xuất thủy tinh; (2) sản xuất sodium; (3) tẩy vết dầu mỡ trước khi mạ điện, sơn, hàn; (4) tách ion Fe³⁺ để xử lí nước phèn; (5) làm mềm nước cứng. Có bao nhiêu ứng dụng là của sodium carbonate?

Phương pháp

Dựa vào ứng dụng của sodium carbonate.

Lời giải

(1), (3), (5) là ứng dụng của sodium carbonate.

Đáp án 3