

Chương 2

KIM LOẠI

Bài 15, 16 và 17

Tính chất của kim loại và dãy hoạt động hoá học của kim loại

- 15.1.** a) Ba tính chất vật lí của kim loại là : tính dẻo, tính dẫn điện, tính dẫn nhiệt.
b) Ba tính chất hoá học của kim loại là : tác dụng với phi kim, tác dụng với dung dịch axit, tác dụng với dung dịch muối của kim loại khác.
- 15.2.** a) *Kim loại tác dụng với oxi tạo oxit, kim loại tác dụng với clo cho muối clorua.*
b) Kim loại *đứng trước hidro* trong dãy hoạt động hoá học phản ứng với dung dịch axit giải phóng *hidro*.
c) Kim loại *đứng trước* trong dãy hoạt động hoá học có thể *đẩy kim loại* đứng sau ra khỏi *dung dịch muối* của kim loại *đứng sau*.
- 15.3.** a) Kim loại hoạt động hoá học mạnh nhất là : natri.
Thí dụ : Chỉ Na phản ứng mạnh với nước ở nhiệt độ thường.
$$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$$

b) Kim loại hoạt động hoá học yếu nhất là : đồng.
Thí dụ : Các kim loại Zn, Mg, Na, Fe tác dụng với dung dịch HCl. Kim loại Cu không tác dụng.
- 15.4.** a) Bạc là kim loại dẫn điện tốt nhất.
b) Natri là kim loại dễ nóng chảy nhất.
c) Natri là kim loại tác dụng mãnh liệt với nước.
d) Đồng và bạc là hai kim loại không tác dụng với dung dịch axit clohidric.
- 15.5.** Đáp án C.

15.6. Những cặp xảy ra phản ứng



15.7. Hướng dẫn giải : Dạng bài toán cho kim loại mạnh đẩy kim loại yếu ra khỏi dung dịch muối của chúng có hai trường hợp sau :

+ Nếu đề bài cho khối lượng thanh kim loại tăng, lập phương trình đại số :

$$m_{\text{kim loại giải phóng}} - m_{\text{kim loại tan}} = m_{\text{kim loại tăng}}$$

+ Nếu đề bài cho khối lượng thanh kim loại giảm, lập phương trình đại số :

$$m_{\text{kim loại tan}} - m_{\text{kim loại giải phóng}} = m_{\text{kim loại giảm}}$$

a)



$$\begin{array}{ccc} 65 \text{ gam} & 160 \text{ gam} & 64 \text{ gam} \\ x \text{ gam} & \frac{160x}{65} \text{ gam} & \frac{64x}{65} \text{ gam} \end{array}$$

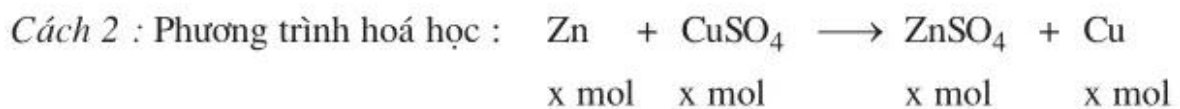
b) *Cách 1 :*

Gọi x là khối lượng Zn tác dụng. Ta có phương trình :

$$25 - x + \frac{64x}{65} = 24,96$$

$$\Rightarrow 65(25 - x) + 64x = 24,96 \times 65 = 1622,4$$

Giải ra, ta có : x = 2,6 gam.

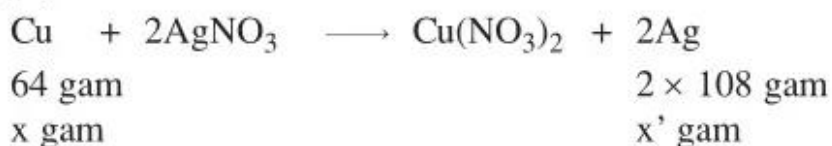


$$65x - 64x = 25 - 24,96 \Rightarrow x = 0,04 \text{ (mol)}.$$

$$m_{\text{Zn tham gia phản ứng}} : 0,04 \times 65 = 2,6 \text{ (gam)}.$$

$$\text{c) } m_{\text{CuSO}_4} = 0,04 \times 160 = 6,4 \text{ (gam)}.$$

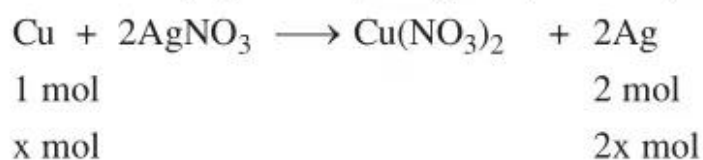
15.8. Cách 1 :



$$x' = \frac{2 \times 108 \times x}{64}$$

$$(6 - x) + \left(\frac{2 \times 108}{64} \times x\right) = 13,6 \Rightarrow x = 3,2 \text{ (gam)}.$$

Cách 2 : Khối lượng kim loại tăng : $13,6 - 6 = 7,6 \text{ (gam)}$.



$$(2x \times 108) - 64x = 7,6$$

$$152x = 7,6 \longrightarrow x = 0,05 \rightarrow m_{\text{Cu}} = 3,2 \text{ (gam)}.$$

15.9. a) K, Mg, Al, Zn, Fe, Cu ; b) Na, Fe, Pb, Cu, Ag, Au ;

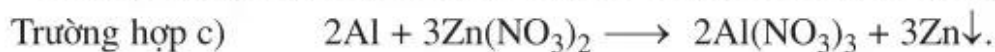
c) Mg, Al, Fe, Cu, Ag.

15.10. – Không có hiện tượng xảy ra :

Trường hợp a) vì Mg hoạt động hoá học mạnh hơn Al.

Trường hợp b) vì Cu hoạt động hoá học mạnh hơn Ag.

– Có hiện tượng xảy ra : màu xám của kẽm bám lên màu trắng bạc của nhôm.



Al hoạt động hoá học mạnh hơn kẽm.

15.11. Đáp án C.

15.12. Đáp án D.

15.13. Đáp án B.

15.14. Đáp án B.

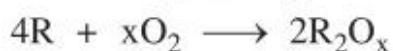
Hướng dẫn giải : Dùng kim loại nào để sau khi tác dụng với dung dịch bạc nitrat chỉ cho ta một loại muối đồng nitrat. Do đó ta dùng Cu dư.



Lọc lấy dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

15.15. Đáp án D.

Gọi nguyên tử khối của kim loại R cũng là R và có hoá trị là x.



Theo đề bài ta có : $\frac{32x}{4R} = 0,4 \longrightarrow R = 20x.$

Kẻ bảng :

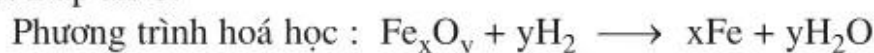
n	1	2	3
M	12	24	36
	(loại)	(nhận)	(loại)

R là Ca có nguyên tử khối là 40.

15.16. Đáp án A.

15.17. Đáp án D.

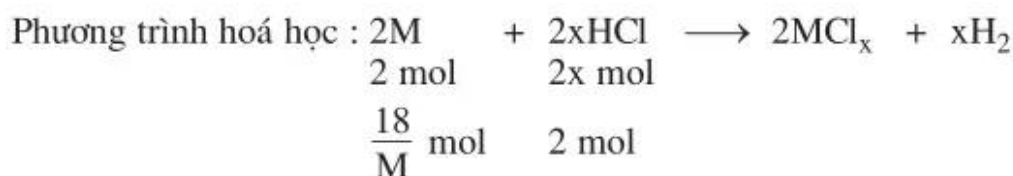
15.18. Đáp án C.



15.19*. Đáp án C.

Gọi nguyên tử khối của kim loại M cũng là M, có hoá trị là x, ta có :

$$n_M = \frac{18}{M} \text{ (mol)} ; n_{\text{HCl}} = 0,8 \times 2,5 = 2 \text{ (mol)}.$$



$$\frac{18}{M} \times 2x = 4 \Rightarrow M = 9x$$

Xét bảng sau :

x	I	II	III
M	9	18	27

Chỉ có kim loại hoá trị III ứng với $M = 27$ là phù hợp, kim loại M là nhôm (Al).

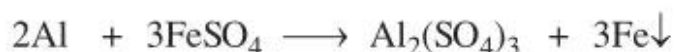


Dung dịch N sau phản ứng chứa 3 muối tan, như vậy có khả năng phản ứng trên chưa kết thúc hoặc lượng nhôm ít nên dung dịch N chứa 3 muối $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, CuSO_4 dư và FeSO_4 chưa phản ứng.

b) Dung dịch N sau phản ứng chứa 2 muối tan, nghĩa là lượng Al đã tác dụng hết với CuSO_4 , nên dung dịch N chứa 2 muối $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ và FeSO_4 còn dư (hoặc chưa phản ứng) :



c) Dung dịch N sau phản ứng chứa 1 muối tan, dung dịch sau phản ứng chỉ có $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, do Al dư hoặc vừa đủ để phản ứng với 2 muối :



15.21. Hướng dẫn :

– Viết phương trình hoá học của phản ứng giữa Mg với các dung dịch CuSO_4 , FeSO_4 và AgNO_3 .

– Viết phương trình hoá học của phản ứng giữa Fe với các dung dịch CuSO_4 , AgNO_3 .

– Viết phương trình hoá học của phản ứng giữa Cu với dung dịch AgNO_3 .

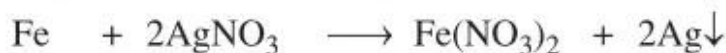
15.22. Đáp án B.

Al là kim loại hoạt động hoá học mạnh hơn Fe nên Al phản ứng hết trước.

Trường hợp 1 : Al vừa đủ phản ứng, còn Fe không phản ứng và kim loại Ag, Cu được giải phóng.

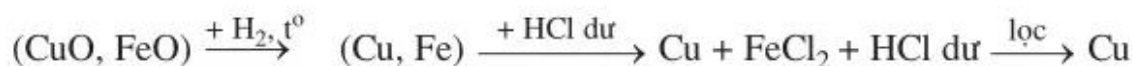
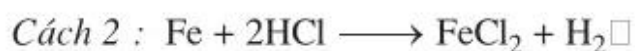
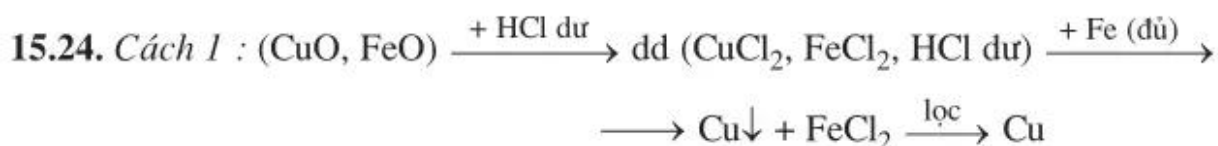


Trường hợp 2 : Al phản ứng hết, sau đó đến Fe phản ứng, Fe dư và kim loại Ag, Cu được giải phóng.

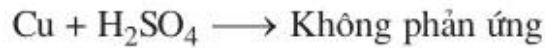


Chất rắn D gồm Ag, Cu và Fe.

15.23. Hai chất khử thoả mãn A trong sơ đồ là H_2 , CO :



15.25. Phương trình hoá học của phản ứng :

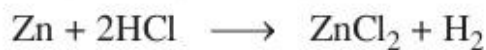


$$0,1 \text{ mol} \qquad \qquad \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$

$m_{\text{Fe}} = 0,1 \times 56 = 5,6$ (gam). Khối lượng Cu không hoà tan là :

$$m = 10 - 5,6 = 4,4 \text{ (gam)}$$

15.26. Phương trình hoá học của phản ứng :



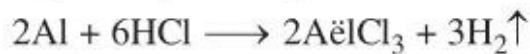
$$\frac{6,5}{65} = 0,1 \text{ mol} \quad 0,1 \text{ mol}$$

Khối lượng muối thu được là : $0,1 \cdot (65 + 71) = 13,5$ (gam)

15.27. Cu không tác dụng với axit HCl, do đó chất không tan là Cu và $m_{\text{Cu}} = 2,5$ (gam).

Khối lượng Al và Mg bằng : $12,7 - 2,5 = 10,2$ (gam)

Phương trình hoá học của phản ứng :



$$x \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 3x/2 \text{ mol}$$



$$y \text{ mol} \qquad \qquad \qquad y \text{ mol}$$

Theo phương trình hoá học trên và dữ kiện đề bài cho, ta có :

$$\begin{cases} \frac{3x}{2} + y = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \\ 27x + 24y = 10,2 \end{cases}$$

Giải ra, ta có : $x = y = 0,2$ mol

$$m_{\text{Al}} = 0,2 \times 27 = 5,4 \text{ (gam)} ; \quad \%m_{\text{Al}} = \frac{5,4}{12,7} \times 100\% \approx 42,52\%$$

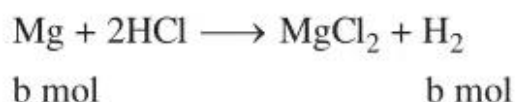
$$m_{\text{Mg}} = 0,2 \times 24 = 4,8 \text{ (gam)} ; \quad \%m_{\text{Mg}} = \frac{4,8}{12,7} \times 100\% \approx 37,8\%$$

$$\%m_{\text{Cu}} = 100\% - 42,52\% - 37,80\% = 19,68\%$$

15.28. Phương trình hoá học của phản ứng :



$$a \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 3a/2 \text{ mol}$$



Theo phương trình hoá học trên và dữ liệu đề bài, ta có :

$$\begin{cases} 27a + 24b = 15 \\ \frac{3a}{2} + b = \frac{15,68}{22,4} = 0,7 \end{cases}$$

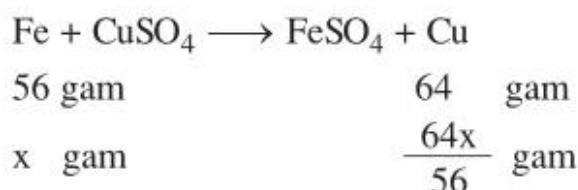
Giải ra, ta có $a = 0,2$ (mol) ; $b = 0,4$ (mol)

$$\%m_{\text{Al}} = \frac{0,2 \times 27}{15} \times 100\% = 36\%.$$

$$\%m_{\text{Mg}} = \frac{0,4 \times 24}{15} \times 100\% = 64\%.$$

15.29. Khối lượng thanh sắt tăng : $\frac{50 \times 4}{100} = 2$ (gam). Gọi khối lượng sắt tác dụng là x gam

Phương trình hoá học của phản ứng :



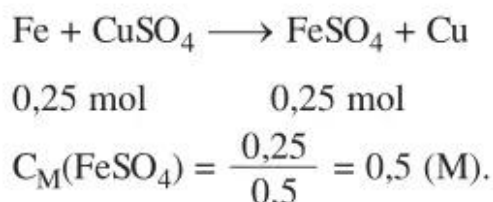
Theo phương trình hoá học trên và đề bài, ta có :

$$\frac{64x}{56} - x = 2$$

$$\Leftrightarrow 64x - 56x = 56 \times 2$$

$$8x = 112 \longrightarrow x = 14 \text{ (gam)} ; n_{\text{Fe}} = 14 : 56 = 0,25 \text{ (mol)}$$

Vậy khối lượng Cu sinh ra là 16 gam



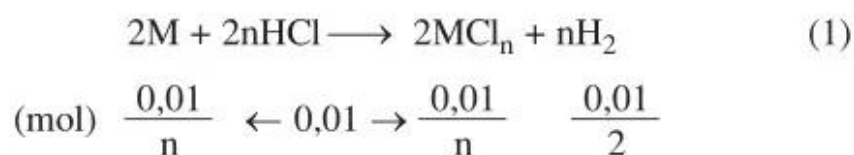
15.30. Khối lượng dung dịch HCl :

$$m_{\text{dd}} = V \times D = 100 \times 1,05 = 105 \text{ (gam)}$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,1 \times 0,1 = 0,01 \text{ (mol)}$$

Gọi hoá trị của kim loại M là n

Phương trình hoá học của phản ứng :



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng :

$$m + m_{HCl} = m_{\text{muối}} + m_{H_2}$$
$$m = 105,11 + \frac{0,01}{2} \times 2 - 105 = 0,12 \text{ (gam)}$$

Theo phương trình hoá học (1) : $n_M = \frac{0,01}{n} \text{ mol} \rightarrow \frac{0,01}{n} \times M = 0,12 \rightarrow M = 12n$.

Kẻ bảng

n	1	2	3
M	12	24	36
	(loại)	(nhận)	(loại)

Vậy kim loại M là Mg.