# TOÁN KIM LOẠI TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH MUỐI

*Kiến thức bổ sung giải toán*

🖙 Điều kiện để kim loại M đẩy được ion kim loại X ra khỏi dung dịch muối của nó:

- M đứng trước X trong dãy thế điện cực chuẩn.

- Cả M và X đều không tác dụng được với nước ở điều kiện thường.

- Muối tham gia phản ứng và muối tạo thành phải là muối tan.

Ví dụ: Fe + CuSO4**** FeSO4 + Cu****

Al + 3AgNO3**** Al(NO3)3 + 3Ag****

🖙Xét một bài toán tổng quát: *Nhúng một thanh kim loại A (hóa trị a) vào dung dịch chứa ion kim loại Bb+, sau một thời gian lấy thanh kim loại ra làm khô cẩn thận, cân lại thấy khối lượng thanh kim loại tăng (hoặc giảm) m gam….?*

bA + aBb+****bAa+ + aB****

y ay/b y ay/b

Với x là số mol phản ứng của kim loại A.

🟍 Nếu thanh kim loại A tăng: 

🟍 Nếu thanh kim loại A giảm: 

🖙 Một số vấn đề cần lưu ý:

- Khối lượng dung dịch muối tăng (hoặc giảm) bao nhiêu gam thì khối lượng thanh kim loại giảm (hoặc tăng) bấy nhiêu gam.

- Khi bài toán có nhiều kim loại tác dụng với dung dịch chứa nhiều muối thì phải xét thứ tự xảy ra phản ứng, *nghĩa là kim loại có khử mạnh sẽ tác dụng với ion kim loại (trong muối) có tính oxi hóa mạnh trước.*

- Nếu bài toán nói nhúng thanh kim loại vào dung dịch muối, khi phản ứng kết thúc (nghĩa là không còn phản ứng nào xảy ra hay dung dịch muối đã phản ứng hết) lấy thanh kim loại ra thì đồng nghĩa với việc kim loại còn dư.

- Nếu bài toán cho các kim loại như Na, K, Ca, Ba tác dụng với dung dịch muối thì các kim loại đó phải tác dụng với H2O trước tạo ra OH-, sau đó OH- tạo kết tủa với ion kim loại trong muối. Cần phải nhớ là không xảy ra trường hợp các kim loại trên đẩy kim loại trong muối ra khỏi hợp chất muối.

🖙 Phương pháp giải toán: Dùng phương trình ion thu gọn, phương pháp bảo toàn electron, phương pháp tăng giảm khối lượng, phương pháp phân tích dung dịch cuối,…

* *Bài tập minh họa*

Dạng 1: Một kim loại tác dụng với một muối

*🖙 Phương pháp: Sử dụng phương trình ion kết hợp phương pháp tăng giảm khối lượng.*

Ví dụ 1: Nhúng một thanh Fe nặng 8 gam vào 500ml dung dịch CuSO4 2M. Sau một thời gian lấy thanh sắt ra cân lại thấy khối lượng thanh sắt là 8,8 gam. Nồng độ dung dịch CuSO4 sau phản ứng là

A. 1,975M B. 1,800 M C. 0,1800M D. 0,200M

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

🖙 Nhận xét: khối lượng thanh Fe sau phản ứng tăng 8,8 – 8 = 0,8g

Fe + Cu2+Fe2+ + Cu

x x x





Cách làm sai: Nhiều học sinh ngộ nhận khối lượng thanh Fe tăng chỉ do khối lượng Cu bám lên mà quên trừ đi khối lượng Fe đã tham gia phản ứng:





Ví dụ 2: Ngâm một lá kẽm trong dung dịch có hòa tan 4,16 gam CdSO4. Phản ứng xong khối lượng lá kẽm tăng 2,35% so với ban đầu. Khối lượng lá Zn trước phản ứng là bao nhiêu?

A. 60g B. 40g C. 100g D. 80g

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

🖙 Nhận xét: Phản ứng xong lấy thanh kẽm ra….kẽm dư, CdSO4 hết.

Zn + Cd2+Zn2+ + Cd

0,02 0,02 0,02





Ví dụ 3: Cho một lá nhôm nặng 5,4g vào dung dịch chứa 0,15 mol Fe2(SO4)3, sau một thời gian lấy lá nhôm ra rửa sạch, làm khô cẩn thận, cân lại thấy khối lượng lá nhôm tăng 0,72g. Khối lượng lá nhôm phản ứng là

A. 4,32g B. 2,7g C. 1,35g D. 4,05g

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

🖙 Nhận xét: Khối lượng lá Al tăngcó Fe sinh ra bám lên lá Al.

Al + 3Fe3+ Al3+ + 3Fe2+ (1)

0,1🡐-------0,3-------------------------🡒0,3

2Al + 3Fe2+2Al3+ + 3Fe (2)

a-----------------------------------------🡒1,5a

🖙 Kinh nghiệm: Khi một kim loại tác dụng với dung dịch muối sắt (III), thì Fe3+ chỉ xuống Fe2+ rồi khi đó ta mới xét tiếp xem kim loại tham gia phản ứng còn dư không? Có thể “kéo” Fe2+ về Fe hay không? Không nên viết thẳng Fe3+ xuống Fe luôn vì nhiều bài toán ta sẽ làm sai kết quả, hãy nhớ “chậm mà chắc”. Như bài trên phản ứng đầu tiên là Al “kéo” Fe3+ xuống Fe2+, nếu chỉ xảy ra phương trình này thì khối lượng lá Al không thể tăng mà chỉ giảm thôi, do đó phải xảy ra phản ứng (2).

Ví dụ 4: Nhúng một lá kim loại M (chỉ có hoá trị hai trong hợp chất) có khối lượng 50 gam vào 200 ml dung dịch AgNO3 1M cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Lọc dung dịch, đem cô cạn thu được 18,8 gam muối khan. Kim loại M là

A. Mg. B. Zn. C. Cu. D. Fe.

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

🖙 Nhận xét: khối lượng muối giảm****khối lượng lá kim loại tăng.

M + 2Ag+M2+ + 2Ag

0,1🡐-------0,2--------------------------🡒0,2



M là kim loại Cu

Dạng 2: Một kim loại tác dụng với dung dịch chứa hai muối.

*🖙 Phương pháp: Sử dụng phương trình ion kết hợp phương pháp tăng giảm khối lượng, biểu diễn đúng thứ tự xảy ra phản ứng. Có thể giải bằng phương pháp bảo toàn electron.*

Ví dụ 1:Nhúng một thanh sắt nặng 138g vào 200 ml dung dịch chứa AgNO3 0,1M và Cu(NO3)2 0,1M. Sau một thời gian lấy thanh kim loại ra, rửa sạch, làm khô cẩn thận, cân lại thấy nặng 139,72g. Nếu giả thiết các kim loại tạo thành đều bám vào thanh sắt thì khối lượng sắt đã phản ứng là

A. 2,16g B. 1,008g C. 1,4g D. 1,58g

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

🖙 Nhận xét:Ion Ag+ có tính oxi hóa mạnh hơn ion Cu2+, nên Fe sẽ tác dụng với ion Ag+ trước. Khối lượng thanh Fe tăng 1,72g.

Phản ứng (1) Fe + 2Ag+Fe2+ + 2Ag

0,01🡐-------0,02------------------------🡒0,02  Xảy ra phản ứng (2)

Phản ứng (2) Fe + Cu2+Fe2+ + Cu

a------------a---------------------------🡒a 



🖙 Bình luận: Tại sao ở phản ứng (2) ion Cu2+ không phản ứng hết 0,02 mol? Nếu ion Cu2+ phản ứng hết 0,02 mol thì:



 (không thỏa đề bài)

Ví dụ 2: Cho một lượng bột Zn dư vào dung dịch X chứa FeCl2 và CuCl2. Khối lượng chất rắn sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn nhỏ hơn khối lượng bột Zn ban đầu là 0,5 gam. Cô cạn phần dung dịch sau phản ứng thu được 13,6 gam muối khan. Tổng khối lượng các muối trong X là:

A. 13,1 gam. B. 17,0 gam. C. 19,5 gam. D. 14,1 gam.

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

🖙 Nhận xét:Vì Zn dư phản ứng xảy ra hoàn toàn nên FeCl2 và CuCl2 hết, ion Cu2+ có tính oxi hóa mạnh hơn Fe2+ nên Zn phản ứng với Cu2+ trước.

Phản ứng (1) Zn + Cu2+Zn2+ + Cu

a🡐----------a----------------a-----------🡒a

Phản ứng (2) Zn + Fe2+Zn2+ + Fe

b🡐---------b----------------b----------🡒b

Có hệ: 



Ví dụ 3: Cho 2,912g bột Fe vào 200 ml dung dịch hỗn hợp gồm Cu(NO3)2 0,65M và AgNO3 0,13M khuấy đều đến phản ứng hoàn toàn, thu được dung dịch X và m gam chất rắn Y. Giá trị của m là

A. 5,304 B. 3,978 C. 2,652 D. 4,305

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

Ta có: ; ; 

Phản ứng (1) Fe + 2Ag+Fe2+ + 2Ag

0,013🡐------0,026------------------------🡒0,026

Phản ứng (2) Fe + Cu2+Fe2+ + Cu

0,039------0,039------------------------🡒0,039





Ví dụ 4: Cho m gam Mg vào dung dịch chứa 0,1 mol AgNO3 và 0,25 mol Cu(NO3)2 sau một thời gian thu được 19,44 gam kết tủa và dung dịch X chứa hai muối. Tách X lấy kết tủa thêm tiếp 8,4 gam bột sắt vào dung dịch X, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 9,36 gam kết tủa. Giá trị của m là:

A. 4,8 gam B. 4,32 gam C. 4,64 gam D. 5,28 gam

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

🖙 Nhận xét: Khi đọc một bài toán mà có cụm từ “sau một thời gian phản ứng” thì có khả năng các chất tham gia phản ứng đều dư.



Fe + Cu2+Fe2+ + Cu

a🡐---------a----------------------------🡒a





BTĐT trong X: 

BTKL: 



Dạng 3: Hai kim loại tác dụng với dung dịch chứa một muối

*🖙 Phương pháp: Sử dụng phương trình ion kết hợp phương pháp tăng giảm khối lượng, biểu diễn đúng thứ tự xảy ra phản ứng. Có thể giải bằng phương pháp bảo toàn electron.*

Ví dụ 1: Cho 29,8g hỗn hợp bột gồm Zn và Fe vào 600 ml dung dịch CuSO4 0,5M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X và 30,4g hỗn hợp kim loại. Phần trăm về khối lượng của Fe trong hỗn hợp ban đầu là

A. 56,37%. B. 37,58%. C. 43,62%. D. 18,79%.

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

🖙 Nhận xét:Zn có tính khử mạnh hơn Fe, nên Zn sẽ phản ứng trước với ion Cu2+, đề bài nói thu được hỗn hợp kim loại, mà Fe phản ứng sau nên có thể Fe tham gia phản ứng nhưng còn dư hoặc chưa tham gia phản ứng với ion Cu2+.

Phản ứng (1) Zn + Cu2+Zn2+ + Cu

a-----------a----------------------------🡒a

Phản ứng (2) Fe + Cu2+Fe2+ + Cu

b-----------b-----------------------------🡒b

Có hệ: 



🖙 Biện luận: Nhiều học sinh mắc sai lầm như sau:



- Vì như đã nhận xét Fe có thể chưa tham gia phản ứng hoặc phản ứng nhưng còn dư, như vậy cách làm trên là không “tinh tế” và dẫn đến đáp án sai.

- Bây giờ ta tính lại số mol Fe ban đầu: Fe có tham gia phản ứng nhưng còn dư.

🟍 Nếu Fe chưa tham gia phản ứng thì sau? Khi đó chỉ xảy ra phản ứng (1).





không thỏa đề bài.

🟍 Nếu Cu2+ dư và Zn, Fe tham gia phản ứng hết thì sao? Nếu trường hợp này xảy thì Y chỉ chứa Cu: vô lí.

Ví dụ 2: Cho 19,3 gam hỗn hợp bột gồm Zn và Cu có tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 2 vào dung dịch chứa 0,2 mol Fe2(SO4)3. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam kim loại. Giá trị của m là

A. 6,40. B. 16,53. C. 12,00. D. 12,80.

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

Dễ dàng tính được: ; ; 

Phản ứng (1) Zn + 2Fe3+Zn2+ + 2Fe2+

0,1--------🡒0,2

Phản ứng (2) Cu + 2Fe3+Cu2+ + 2Fe2+

0,1🡐--------0,2



Ví dụ 3: Cho m gam hỗn hợp bột Zn và Fe vào lượng dư dung dịch CuSO4. Sau khi kết thúc các phản ứng lọc bỏ phần dung dịch thu được m gam bột rắn. Thành phần % theo khối lượng của Zn trong hỗn hợp bột ban đầu là

A. 90,27%. B. 85,30%. C. 82,20%. D. 12,67%.

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

🖙 Nhận xét: Vì CuSO4 dưZn và Fe phản ứng hếtbột rắn chỉ có Cu

Chọn m = 64g

Phản ứng (1) Zn + Cu2+Zn2+ + Cu

a-----------a----------------------------🡒a

Phản ứng (2) Fe + Cu2+Fe2+ + Cu

b-----------b----------------------------🡒b

Có hệ: 

Dạng 4: Từ hai kim loại tác dụng với dung dịch chứa từ hai muối trở lên

*🖙 Phương pháp: Không biểu diễn phương trình ion vì rất phức tạp. Phương pháp sử dụng ở đây là bảo toàn electron, bảo toàn điện tích trong dung dịch. Cần lưu ý:*

*- Nếu tổng số mol electron nhường lớn hơn tổng số mol electron nhận, thì kim loại dư.*

*- Nếu tổng số mol electron nhường nhỏ hơn tổng số mol electron nhận, thì muối dư.*

*- Khi biểu diễn các bán phản ứng phải biểu diễn đúng thứ tự xảy ra phản ứng. Nghĩa là kim loại có tính khử mạnh sẽ nhường electron, ion kim loại có tính oxi hóa mạnh sẽ nhận electron trước.*

Ví dụ 1: Hỗn hợp gồm 0,02 mol Fe và 0,03 mol Al phản ứng vừa đủ với dung dịch chứa đồng thời x mol AgNO3 và y mol Cu(NO3)2 tạo ra 6,44g rắn. x và y lần lượt có giá trị là

A. 0,05 và 0,04. B. 0,03 và 0,05. C. 0,01 và 0,06. D. 0,07 và 0,03.

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

🖙 Nhận xét: Al có tính khử mạnh hơn Fe, nên Al sẽ nhường electron trước. Ion Ag+ có tính oxi hóa mạnh hơn ion Cu2+, nên ion Ag+ nhận electron trước. Phản ứng xảy ra vừa đủ nên kim loại và ion kim loại đều hết.

|  |  |
| --- | --- |
| Al  Al3+ + 3e  0,03--------------------🡒0,09  Fe  Fe2+ + 2e  0,02-------------------🡒0,04 | Ag+ + 1e  Ag  x-------------x--------🡒x  Cu2+ + 2e  Cu  y-------------2y-------🡒y |

Có hệ: 

Ví dụ 2: Cho 0,03 mol Al và 0,05 mol Fe tác dụng với 100 ml dung dịch X chứa Cu(NO3)2 và AgNO3. Sau phản ứng thu được dung dịch Y và 8,12 g rắn Z gồm 3 kim loại. Cho Z tác dụng với dung dịch HCl dư được 0,672 lít H2 (đktc). Nồng độ mol (M) các chất trong dung dịch X lần lượt là:

A. 0,30 và 0,50. B. 0,30 và 0,05. C. 0,03 và 0,05. D. 0,50 và 0,30.

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

🖙 Nhận xét: Theo thứ tự nhường electron thì Fe nhường electron sau cùngFe có khả năng còn dư, theo đề rắn Z thu được 3 kim loạiFe dư. Vậy 3 kim loại trong Z là Ag, Cu và Fe dư. Khi Z tác dụng với dung dịch HCl:



|  |  |
| --- | --- |
| Al  Al3+ + 3e  0,03---------------------🡒0,09  Fe  Fe2+ + 2e  0,02-------------------🡒0,04 | Ag+ + 1e  Ag  x-------------x--------🡒x  Cu2+ + 2e  Cu  y-------------2y-------🡒y |

Có hệ: 



Ví dụ 3: Cho hỗn hợp gồm 7,2g Mg và 19,5g Zn vào 200 ml dung dịch chứa Cu(NO3)2 1M và Fe(NO3)2 1,5M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch và m gam chất rắn. Giá trị của m là:

A. 42,6 B. 29.6 C. 32,0 D. 36,1.

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

🖙 Nhận xét:

kim loại dư

Mà Zn có tính khử yếu hơn MgZn sẽ dư

|  |  |
| --- | --- |
| Mg  Mg2+ + 2e  0,3----------------------🡒0,6  Zn  Zn2+ + 2e  a----------------------🡒2a | Cu2+ + 2e  Cu  0,2-----------0,4-----🡒0,2  Fe2+ + 2e  Fe  0,3----------0,6------🡒0,3 |

BT e: 



Dạng 5: Bài toán liên quan đến các cặp oxi hóa-khử: 

🖙Cần phải nhớ các phương trình căn bản sau:

Cu + 2Fe3+ Cu2+ + 2Fe2+

Fe2+ + Ag+ Fe3+ + Ag

Fe + 2Fe3+ ****3Fe2+

Ví dụ 1: Cho hỗn hợp X gồm 0,1 mol Fe2O3 và 0,05 mol Cu tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl, sau phản ứng thu được dung dịch Y, cô cạn dung dịch Y thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

A. 19,45 gam. B. 51,95 gam. C. 35,70 gam. D. 32,50 gam.

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

Fe2O3 + 6H+2Fe3+ + 3H2O

0,1-----------0,6-------->0,2

Cu + 2Fe3+ Cu2+ + 2Fe2+

0,05-------0,1--------0,05-------->0,1





🖙 Bình luận: Bài toán trên là một dạng toán căn bản nhưng nhiều học sinh vẫn làm sai, vì các em cứ nghĩ Cu không phản ứng với HCl nên chỉ tính khối lượng của muối FeCl3****dẫn đến đáp số sai. Do đó khi làm các bài toán dung dịch chúng ta phải xét đến các tác nhân phản ứng có thể có trong dung dịch, những tác nhân đó có thể có sẵn trong dung dịch hoặc có thể sinh ra trong quá trình phản ứng, điển hình như bài toán trên.

Ví dụ 2: Hòa tan m gam hỗn hợp gồm Cu và Fe3O4 trong dung dịch HCl dư sau phản ứng còn lại 8,32g chất rắn không tan và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được 61,92g chất rắn. Giá trị m là

A. 31,04 gam. B. 40,10 gam. C. 43,84 gam. D. 46,16 gam.

* *Hướng dẫn giải và bình luận*



Phản ứng (1) Fe3O4 + 8H+2Fe3+ + Fe2+ + 4H2O

x--------------------------2x--------->x

Phản ứng (2) Cu + 2Fe3+ Cu2+ + 2Fe2+

x<-------2x-----------x---------->2x

Theo đề bài: 

 Đáp án C

🖙 Bình luận: Bài toán trên học sinh phải chú ý là FeCl2 có ở hai phản ứng (1) và (2), nhiều em lại quên lượng FeCl2 ở phản ứng (1). Một vần đề nhiều học sinh sai nữa là tính khối lượng rắn ban đầu lại quên cộng lượng Cu dư. Nên khi làm bài các em học sinh hết sức cẩn thận.

🖙 Kinh nghiệm: Từ ví dụ 1 và 2 ta rút ra một kinh nghiệm đó là:



Ví dụ 3: Hỗn hợp A gồm Fe2O3 và Cu đem cho vào HCl dư, thu được dung dịch B và còn 1 gam Cu không tan. Sục khí NH3 dư vào dung dịch B. Kết tủa thu được đem nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi được 1,6 gam chất rắn. Khối lượng Cu có trong hỗn hợp đầu là

A. 1 gam. B. 3,64 gam. C. 2,64 gam. D. 1,64 gam.

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

🖙 Nhận xét: Cần nhớ Cu(OH)2 tan trong dung dịch NH3. Do đó chất rắn cuối cùng là Fe2O3

Ta có: 

 Đáp án D

Ví dụ 4: Cho m gam hỗn hợp Cu và Fe­2­O3 trong dung dịch H2SO4 loãng dư thu được dung dịch X và 0,328 gam chất rắn không tan. Dung dịch X làm mất màu vừa hết 48 ml dung dịch KMnO4 1M. m có giá trị là

A. 27,208 gam. B. 38,728 gam. C. 26,88 gam. D. 19,528 gam.

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

🖙 Nhận xét: Cần nhớ trong môi trường axit ion Fe2+ bị KMnO4 oxi hóa lên Fe3+, cũng trong môi trường axit Mn+7 (trong KMnO4) bị khử xuống Mn+2.

Mn+7 + 5eMn+2 ; Fe2+Fe3+ + 1e

BT e: 

Fe2O3 + 6H+2Fe3+ + 3H2O

a-------------------------🡒2a

Cu + 2Fe3+ Cu2+ + 2Fe2+

a---------2a----------------------🡒2a





Đáp án A

Ví dụ 5: 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 đươc 2,24 lít khí NO duy nhất (đktc), dung dịch Z1 và còn lại 1,46 gam kim loại. Tính nồng độ mol của dung dịch HNO3 và khối lượng muối có trong dung dịch Z1?

A. 1,6M và 24,3 gam. B. 3,2M và 48,6 gam.

C. 3,2M và 54 gam. D. 1,8M và 36,45 gam.

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

🖙 Nhận xét: 1,46g kim loại chính là Fe dư, theo phương trình Fe + 2Fe3+3Fe2+muối thu được sẽ là muối sắt (II), nghĩa là toàn bộ sắt ban đầu ta đều đưa về sắt (II). Để tránh biểu diễn phương trình oxi hóa – khử phức tạp nên ta sẽ sử dụng phương pháp bảo toàn electron.

|  |  |
| --- | --- |
| Fe Fe2+ + 2e  a---------a-----------🡒2a | Fe3O4 + 2e 3Fe2+  b------------2b------🡒3b  N+5 + 3e N+2  0,3🡐---0,1 |

Có hệ: 



 Đáp án B

🖙 Bình luận: Từ 5 ví dụ trên ta rút ra một kết luận. Khi hỗn hợp gồm Cu, Fe, oxit sắt tham gia phản ứng oxi hóa khử, nếu kim loại còn dư (Cu hoặc Fe) thì muối sắt thu được phải là muối sắt (II).

Ví dụ 5: Cho 0,01 mol Fe tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 0,025 mol AgNO3, sau phản ứng thu được chất rắn X và dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

A. 2,11 gam. B. 1,80 gam. C. 1,21 gam. D. 2,65 gam.

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

Phản ứng (1) Fe + 2Ag+Fe2+ + 2Ag

0,01---------0,02-------0,01--------🡒0,02



Phản ứng (2) Fe2+ + Ag+Fe3+ + Ag

0,005🡐------0,005----0,005-------🡒0,005



 Đáp án A

🖙 Bình luận: Ở bài toán này rất nhiều em học sinh không nghĩ đến phản ứng (2) dẫn đến kết quả bài toán sai: 

Ví dụ 6: Hoà tan hoàn toàn 12,2g hỗn hợp gồm FeCl2 và NaCl (có tỉ lệ số mol tương ứng là 1:2) vào một lượng nước dư, thu được dung dịch X. Cho dung dịch AgNO3 dư vào X, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là

A. 34,1. B. 28,7. C. 10,8. D. 57,4.

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

Dễ dàng tìm được: 

Ag+ + Cl- AgCl

0,2-------🡒0,2

Fe2+ + Ag+ Fe3+ + Ag

0,05---------------------------------🡒0,05

 Đáp án A

🖙 Bình luận: Tương tự ví dụ 5, ở ví dụ này cũng rất nhiều em quên phản ứng của Fe2+ với Ag+. Nên chỉ tính khối lượng kết tủa AgCl (28,7g) dẫn đến đáp án sai.

Ví dụ 7: Hòa tan Fe vào dung dịch HCl dư, sau phản ứng thu được dung dịch X có 2 chất tan với nồng độ mol bằng nhau và 0,2 mol H2. Nhỏ AgNO3 dư vào dung dịch X, sau khi phản ứng hoàn toàn thu được khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N+5) và m gam kết tủa. Giá trị m là

A. 91,5. B. 57,4. C. 107,7. D. 86,1.

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

🖙 Nhận xét: Dung dịch X chứa hai chất tan đó là FeCl2 và HCl dư. Nhỏ dung dịch AgNO3 vào dung dịch X lại có khí thoát ra vì trong X chứa ion Fe2+, H+ mà nhỏ AgNO3 vào X chính là cung cấp ion NO3-, ion NO3- trong môi trường axit có tính oxi hóa nên đã oxi hóa Fe2+ lên Fe3+.

Dễ dàng tìm được: 

3Fe2+ + 4H+ + NO3- 3Fe3+ + NO + 2H2O

0,15🡐---------0,2



Ag+ + Cl- AgCl

0,6------🡒0,6

Fe2+ + Ag+ Fe3+ + Ag

0,05----------------------------------🡒0,05

 Đáp án A

🖙 Bình luận: Ở ví dụ này nhiều em học sinh lại bỏ qua phản ứng oxi hóa Fe2+ lên Fe3+. Nên khí tính khối lượng kết tủa dẫn đến các em sai: ****.

Ví dụ 8: Cho 100 ml dung dịch AgNO3 2a mol/l vào 100 ml dung dịch Fe(NO3)2 a mol/l. Sau khi phản ứng kết thúc thu được 8,64 gam chất rắn và dung dịch X. Cho dung dịch HCl dư vào X thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 11,48 B. 14,35 C. 17,22 D. 22,96

* *Hướng dẫn giải và bình luận*

🖙 Nhận xét: Chất rắn thu được chính là Ag.; 

Ag+ + Fe2+ Fe3+ + Ag

0,1a🡐-------0,1a-------------------🡒0,1a



 Đáp án A.

* Bài tập tương tự

Câu 1: Ngâm một đinh Fe trong 100 ml dung dịch CuCl2 1M. Phản ứng xong lấy đinh Fe ra thấy thanh Fe tăng thêm:

A. 15,5 gam. B. 0,8 gam. C. 2,7 gam. D. 2,4 gam.

Câu 2: Ngâm một đinh sắt vào 200 ml dung dịch CuSO4 1M, sau một thời gian thấy khối lượng đinh sắt tăng 0,8 gam. Khối lượng đồng tạo ra là:

A. 6,9 gam. B. 6,4 gam. C. 9,6 gam. D. 8,4 gam.

Câu 3: Ngâm một vật bằng Cu có khối lượng 10 gam trong 250 gam dung dịch AgNO3 4%. Khi lấy vật ra thì lượng AgNO3 trong dung dịch giảm 17%. Khối lượng kim loại của vật sau phản ứng là:

A. 10,76 gam. B. 10,74 gam. C. 10,42 gam. D. 10,44 gam.

Câu 4: Hoà tan 25,92 gam hỗn hợp Cu và Fe2O3 trong dung dịch HCl dư thu được dung dịch X và còn 1,28 gam chất rắn không tan. Cô cạn dung dịch X thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

A. 45,01 B. 42,79 C. 38,65 D. 48,96

Câu 5: Nhúng lá Al vào dung dịch CuSO4 sau một thời gian lấy lá Al ra khỏi dung dịch thấy khối lượng dung dịch giảm 1,38g. Khối lượng Al phản ứng là

A. 0,27 g. B. 0,81 g. C. 0,54 g. D. 0,59g.

Câu 6: Cho 6,75g bột Al phản ứng vừa đủ với dung dịch muối MCl2. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn khối lượng chất tan trong dung dịch giảm 17,25g so với khối lượng chất tan trong dung dịch ban đầu. MCl2 là

A. CuCl2. B. FeCl2.C. NiCl2.D. ZnCl2.

Câu 7: Nhúng thanh kim loại M hóa trị II vào dung dịch CuSO4, sau một thời gian lấy thanh kim loại ra thấy khối lượng giảm 0,05%. Mặt khác nhúng thanh kim loại trên vào dung dịch Pb(NO3)2, sau một thời gian thấy khối lượng tăng 7,1%. Biết rằng số mol CuSO4 và Pb(NO3)2 tham gia ở hai trường hợp như nhau. Xác định M là kim loại

A. Zn. B. Fe. C. Mg. D. Ni.

Câu 8:Cho 12,12 gam hỗn hợp X gồm Al và Fe tác dụng với dung dịch HCl dư thu được dung dịch A và khí H2. Cô cạn dung dịch A thu được 41,94 gam chất rắn khan. Nếu cho 12,12 gam X tác dụng với dung dịch AgNO3 dư thì thu được bao nhiêu gam kim loại?

A. 82,944 gam. B. 103,68 gam. C. 99,5328 gam. D. 108 gam.

Câu 9: Cho m gam bột Fe vào 200 ml dung dịch hỗn hợp A chứa H2SO4 1M, Fe(NO3)3 0,5M và CuSO4 0,25M. Khuấy đều cho đến khi phản ứng kết thúc thoát ra khí NO và 0,75m gam chất rắn. Giá trị của m là:

A. 43,2 gam B. 56 gam C. 33,6 gam D. 32 gam

Câu 10: Cho m gam hỗn hợp Cu và Fe2O3 tan vừa hết trong dung dịch HCl 18,25% thu được dung dịch X chỉ gồm hai muối. Cô cạn dung dịch X được 58,35 gam muối khan. Nồng độ % của CuCl2 trong dung dịch X là

A. 9,48%. B. 10,26 %. C. 8,42% . D. 11,20%.

Câu 11: Cho 13,6 gam hỗn hợp X hai kim loại Mg và Fe tác dụng với 200ml dung dịch chứa Cu(NO3)2 1M. Sau phản ứng thu được 18,4 gam rắn Y gồm hai kim loại. Khối lượng Fe trong hỗn hợp X là

A. 2,4 gam B. 11,2 gam C. 8 gam D. 4,8 gam.

Câu 12: Cho m gam Cu vào 100 ml dung dịch AgNO3 1M, sau 1 thời gian phản ứng thu được 10,08g hỗn hợp X gồm 2 kim loại và dung dịch Y. Cho 2,4g Mg vào Y, khi phản ứng kết thúc thì lọc được 5,92g hỗn hợp rắn Z. Giá trị m là

A. 3 B. 3,84 C. 4 D. 4,8

Câu 13: Cho 1,12 gam Fe và 0,24 gam Mg vào 1 bình chứa 250 ml dung dịch CuSO4. Phản ứng xong thu được kim loại có khối lượng là 1,88 gam. CM dung dịch CuSO4 là:

A.0,2M. B. 0,03 M C. 0,15M D. 0,1 M.

Câu 14: Cho 10,08 gam bột Fe tan hết trong dung dịch HNO3 loãng thu được dung dịch X và 3,6288 lít NO (đktc, sản phẩm khử duy nhất). Khối lượng Fe(NO3)3 trong dung dịch X là

A. 27,830. B. 30,492. C. 30,976. D. 32,670.

Câu 15: Cho m gam Fe tan hết vào 400 ml dung dịch HNO3 1M thu được dung dịch chứa 25,32 chất tan và khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là

A. 7,84. B. 7,28. C. 6,72. D. 6,16.

Câu 16: Cho m gam Fe vào dung dịch HNO3 loãng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 3,136 lít NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch X gồm 2 muối trong đó khối lượng Fe(NO3)3 là 2,7m gam. Giá trị của m là

A. 16,8 B. 6,72 C. 8,96 D. 11,2

Câu 17: Cho m gam hỗn hợp bột gồm Fe, Cu và Fe2O3 tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl (lượng dung dịch HCl dùng tối thiểu) thu được dung dịch A gồm FeCl2 và CuCl2 với số mol FeCl2 bằng 9 lần số mol CuCl2 và 5,6 lít H2 (đktc) không còn chất rắn không tan. Cô cạn dung dịch A thu được 127,8 gam chất rắn khan. m có giá trị là

A. 72,4 gam. B. 74,4 gam. C. 75,2 gam. D. 69,6 gam.

Câu 18: Hòa tan hỗn hợp bột gồm m gam Cu và 5m gam Fe3O4 vào dung dịch H2SO4 (loãng, rất dư), sau khi các phản ứng kết thúc chỉ thu được dung dịch X. Dung dịch X làm mất màu vừa đủ 49 ml dung dịch KMnO4 1M. Giá trị của m là

A. 2,32. B. 7,20. C. 5,80. D. 4,64.

Câu 19: Cho 2,24 gam bột sắt vào 200 ml dung dịch chứa hỗn hợp gồm AgNO3 0,1M và Cu(NO3)2 0,5M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X và m gam chất rắn Y. Giá trị của m là

A. 2,80. B. 4,08. C. 2,16. D. 0,64.

Câu 20: Cho m1 gam Al vào 100 ml dung dịch gồm Cu(NO3)2 0,3M và AgNO3 0,3M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thu được m2 gam chất rắn X. Nếu cho m2 gam X tác dụng với lượng dư dung dịch HCl thì thu được 0,336 lít khí (ở đktc). Giá trị của m1 và m2 lần lượt là

A. 8,10 và 5,43. B. 1,08 và 5,43. C. 0,54 và 5,16. D. 1,08 và 5,16.

Câu 21: Cho x gam hỗn hợp bột các kim loại Mg và Cu vào dung dịch dung dịch AgNO3 dư, khuấy kĩ cho đến khi phản ứng kết thúc thu được 54 gam kim loại. Mặt khác cũng cho x gam hỗn hợp bột kim loại trên vào dung dịch CuSO4 dư, khuấy kĩ cho đến khi phản ứng kết thúc thu được (x + 4) gam kim loại. Giá trị của x là

A. 12. B. 28. C. 20. D. 24.

Câu 22:Cho 131,2 gam hỗn hợp Cu và Fe2O3 tác dụng với dung dịch HNO3 thu được 2,688 lít NO (đktc, sản phẩm khử duy nhất), dung dịch X và còn 7,68 gam kim loại không tan. Phần trăm khối lượng Cu trong hỗn hợp đầu là

A. 40,24% B. 39,02% C. 41,12% D. 38,16%

Câu 23: Cho 74,88 gam hỗn hợp X gồm Cu, Fe2O3, Fe3O4 trong đó số mol Fe2O3 bằng 2 lần số mol Fe3O4 tác dụng với dung dịch 2 lít dung dịch HNO3 thu được 3,136 lít NO (đktc, sản phẩm khử duy nhất), dung dịch Y và còn 1,92 gam kim loại không tan. Phần trăm khối lượng Cu trong hỗn hợp X và nồng độ của dung dịch HNO3 lần lượt là

A. 43,02% và 1,08M. B. 41,03% và 1,08M.

C. 43,02% và 2,16M. D. 41,03% và 2,16M.

Câu 24: Cho 0,2 mol Fe vào dung dịch hỗn hợp chứa 0,2 mol Fe(NO3)3 và 0,2 mol AgNO3. Khi phản ứng hoàn toàn, số mol Fe(NO3)3 trong dung dịch bằng :

A. 0,3. B. 0,2. C. 0,4. D. 0,0.

Câu 25: Có hai bình chứa dung dịch R(NO3)2 có số mol bằng nhau. Nhúng hai thanh Zn và Fe vào. Sau phản ứng, thấy độ giảm khối lượng thanh Zn gấp đôi độ tăng khối lượng thanh Fe. Vậy R là

A. Cu (64). B. Mn (55). C. Ni (59). D. Zn (65).

Câu 26: Nhúng một thanh kim loại M hóa trị II vào dung dịch CuSO4. Sau phản ứng khối lượng thanh kim loại giảm 0,12 gam. Mặt khác, khi nhúng thanh kim loại trên vào dung dịch AgNO3 thì sau phản ứng khối lượng thanh kim loại M tăng lên là 0,26 gam. Biết số mol M phản ứng ở hai trường hợp là như nhau. Vậy M là:

A. Fe B. Cd C. Zn D. Mg.

Câu 27: Cho hỗn hợp X gồm 0,06 mol Al, 0,05 mol Zn và 0,01 mol Cu vào dung dịch Cu(NO3)2 và AgNO3. Sau phản ứng thu được rắn Y. Cho Y tác dụng với H2SO4 đặc, nóng, dư thu được V lít khí SO2 (đktc, là sản phẩm khử duy nhất). Vậy giá trị của V là:

A. 2,24. B. 3,36. C. 6,72. D. 8,96.

Câu 28: Cho 14,1g hỗn hợp X gồm Mg và Zn tác dụng với dung dịch chứa đồng thời 0,2 mol Cu(NO3)2 và 0,16 mol AgNO3. Sau phản ứng được rắn Y gồm 2 kim loại và dung dịch gồm 2 muối. Khối lượng Zn trong X là:

A. 6,5 g. B. 13 g. C. 9,75 g. D. 11,7 g.

Câu 29: Cho 15,28 g hỗn hợp A gồm Cu và Fe vào 1,1 lít dung dịch Fe2(SO4)3 0,2M Phản ứng xong thu được dung dịch X và 1,92 gam chất rắn B. Cho B vào dung dịch H2SO4 loãng không thấy khí bay ra. Tính % khối lượng của Fe

A. 32,98 %. B. 67, 02%. C. 23,89%. D.76, 2%.

Câu 30: Hòa tan m gam X gồm Al và Mg vào HCl dư có 5,6 lít (đktc) khí bay ra. Nếu cho m gam X vào 200 ml dung dịch AgNO3 1M và Cu(NO3)2 0,8 M, phản ứng xong thu được bao nhiêu gam chất rắn

A. 43,2 gam. B. 31,2 gam. C. 28 gam. D. 24,8 gam

Câu 31: Cho hỗn hợp gồm 1,2 mol Mg và x mol Zn vào dung dịch chứa 2 mol Cu2+ và 1 mol Ag+ đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được một dung dịch chứa 3 ion kim loại. Trong các giá trị sau đây, giá trị x thỏa mãn là

A. 1,5. B. 1,8. C. 2,0. D. 1,2.

Câu 32: Cho m gam bột Cu vào 400 ml dung dịch AgNO3 0,2M, sau một thời gian phản ứng thu được 7,76 gam hỗn hợp chất rắn X và dung dịch Y. Lọc tách X, rồi thêm 5,85 gam bột Zn vào Y, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 10,53 gam chất rắn Z. Giá trị của m là

A. 5,12. B. 3,84. C. 5,76. D. 6,40.

Câu 33: Cho hỗn hợp gồm 0,04 mol Zn, 0,03 mol Al vào dung dịch chứa 0,01 mol AgNO3 và 0,04 mol Cu(NO3)2 thu được rắn X. Cho X vào dung dịch H2SO4 loãng thu được V lít H2 (đktc). Giá trị của V là:

A. 1,12. B. 0,56. C. 0,672. D. 0,896

Câu 34: Cho 46,8 gam hỗn hợp CuO và Fe3O4 (tỉ lệ mol 1:1) tan hết trong dung dịch H2SO4 loãng, vừa đủ, thu được dung dịch A. Cho m gam Mg vào A, sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch B. Thêm dung dịch KOH dư vào B được kết tủa D. Nung D trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được 45,0 gam chất rắn E. Giá trị gần nhất của m là

A. 6,6. B. 11,0. C. 13,2. D. 8,8.

Câu 35: Nhúng một thanh Mg vào 200 ml dung dịch Fe(NO3)3 1M, sau 1 thời gian lấy thanh kim loại ra cân lại thấy khối lượng tăng 0,8 gam. Số gam Mg đã tan vào dung dịch là:

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

Câu 36: Cho 100 ml dung dịch FeCl­2­ 1,2M tác dụng với 200 ml dung dịch AgNO3 2M, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 34,44. B. 47,4. C. 12,96. D. 30,18.

Câu 37: Cho 16,32 gam hỗn hợp bột kim loại gồm Fe và Cu có tỉ lệ số mol vào 636 ml dung dịch AgNO3 1M sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch X và m gam kim loại. Khối lượng Fe(NO3)2 trong dung dịch X là :

A. 4,32 B. 4,68 C. 5,04 D. 3,96

Câu 38: Đốt cháy hỗn hợp gồm 1,92 gam Mg và 4,48 gam Fe với hỗn hợp khí X gồm Clo và Oxi, sau phản ứng chỉ thu được hỗn hợp Y gồm các oxit và muối clorua (không còn khí dư) hòa tan Y bằng một lượng vừa đủ 120 ml dung dịch HCl 2M, thu được dung dịch Z. Cho AgNO3 dư vào dung dịch Z, thu được 56,69 gam kết tủa. Phần trăm thể tích của Clo trong hỗn hợp X là

A. 51,72% B. 76,70% C. 53,85% D. 56,36%

Câu 39: Nhúng bản kẽm và bản sắt vào cùng một dung dịch đồng sunfat. Sau một thời gian, nhấc hai bản kim loại ra thì trong dung dịch thu được nồng độ mol của kẽm sunfat bằng 2,5 lần của sắt sunfat. Mặt khác, khối lượng của dung dịch giảm 0,11g. Khối lượng đồng bám lên mỗi kim loại là (g):

A. 1,28 và 3,2. B. 6,4 và 1,6. C. 1,54 và 2,6. D. 8,6 và 2,4.

Câu 40: Cho 200 ml dung dịch AgNO3 2,5a mol/l tác dụng với 200 ml dung dịch Fe(NO3)2 a mol/l. Sau khi phản ứng kết thúc thu được 17,28 gam chất rắn và dung dịch X. Cho dung dịch HCl dư vào dung dịch X thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 34,44 B. 28,7 C. 40,18 D. 43,05

**2. Kim loại tác d**

**Tài liệu được chia sẻ bởi Website VnTeach.Com**

**https://www.vnteach.com**