

Bài 2. Tính chất hóa học của axit

A. Lý thuyết

I. Khái quát cơ bản

Axit là hợp chất có một hay nhiều nguyên tử hydro liên kết với một hay nhiều gốc axit.

- **Axit yếu:**

H_2CO_3 : Axit cacbonic

H_2S : Axit sunfuhidric

- **Axit mạnh:**

HCl : Axit clohidric

HNO_3 : Axit nitric

H_2SO_4 : Axit sunfuric

- **Axit có 5 tính chất hóa học đặc trưng:**

- Tác dụng với kim loại
- Tác dụng với muối
- Tác dụng với bazơ
- Làm đổi màu quì tím
- Tác dụng với oxit bazơ

II. Các tính chất hóa học

1. Axit làm đổi màu giấy quì tím

- Ở điều kiện nhiệt độ, độ ẩm bình thường, giấy quì tím có màu tím, nhưng nó sẽ bị đổi màu khi cho vào các môi trường (axit, bazơ) khác nhau. Ở môi trường axit giấy quì tím chuyển màu thành đỏ, trong môi trường kiềm bazơ giấy quì tím chuyển sang màu xanh.
- Vì vậy, dung dịch axit làm đổi màu giấy quì tím sang đỏ.
- Đây cũng chính là cách đơn giản để nhận biết ra dung dịch axit, phục vụ trong các bài nhận biết.

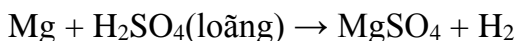
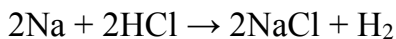
2. Axit tác dụng với kim loại

- PTPU: Axit + kim loại \rightarrow muối + H_2
- Điều kiện phản ứng hóa học:
 - Axit: Thường dùng là HCl , H_2SO_4 loãng (nếu là H_2SO_4 đặc thì không giải phóng H_2 mà sinh ra các khí như CO , CO_2 , SO_2 ...).
 - Kim loại: Muối tạo bởi các kim loại đứng trước H trong dãy hoạt động hóa học của kim loại.
 - Dãy hoạt động hóa học của kim loại:

K ... NaCaMgAl ...Zn ... Fe ... Ni... Sn ... Pb ... H ... Cu ... Hg... Ag...
Pt.... Au

Khi ... nào ..cần...may... áo... Záp ...sắt. ..nên...sang... phố ... hỏi.. cửa ...hàng...
á.. phi.... âu

Ví dụ:

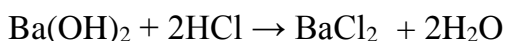
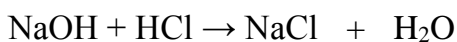


Chú ý: Sắt khi phản ứng với HCl, H₂SO₄ loãng tạo muối sắt (II) chứ không sinh ra muối sắt (III).

3. Tác dụng với bazơ

- PTPU: Axit + Bazơ → muối + H₂O
- Điều kiện: Tất cả các axit đều tác dụng với bazơ và được gọi là phản ứng trung hòa.

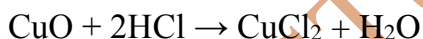
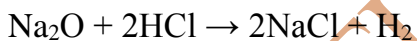
Ví dụ:



4. Tác dụng với oxit bazơ

- PTPU: Axit + oxit bazơ → muối + Nước
- Điều kiện: Tất cả các axit đều tác dụng với oxit bazơ.

Ví dụ:



5. Tác dụng với muối

- Nguyên tắc:
Muối (tan) + Axit (mạnh) → Muối mới (tan hoặc không tan) + Axit mới (yếu hoặc dễ bay hơi hoặc mạnh).
- Điều kiện: Muối tham gia tan + Axit mạnh → muối tạo thành không tan trong axit sinh ra sau phản ứng.
 - Nếu muối mới là muối tan thì axit mới phải yếu.
 - Nếu muối mới là muối không tan thì axit mới phải là axit mạnh.
 - Chất tạo thành có ít nhất 1 kết tủa hoặc một khí bay hơi

Ví dụ:



B. Bài tập

B1. Trắc nghiệm khách quan

Câu 1. Khi cho từ từ dung dịch NaOH cho đến dư vào ống nghiệm đựng dung dịch hỗn hợp gồm HCl và một ít phenolphatalein. Hiện tượng quan sát được trong ống nghiệm là:

- A. Màu đỏ mất dần
- B. Không có sự thay đổi màu
- C. Màu đỏ từ từ xuất hiện
- D. Màu xanh từ từ xuất hiện

Câu 2. Cho một mẫu giấy quì tím vào dung dịch NaOH. Thêm từ từ dung dịch HCl vào cho đến khi dư ta thấy màu giấy quì tím:

- A. Màu đỏ không thay đổi
- B. Màu đỏ chuyển sang dần màu xanh
- C. Màu xanh không đổi
- D. Màu xanh chuyển dần sang đỏ

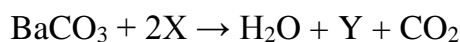
Câu 3. Cho 300 ml dung dịch HCl 1M vào 300 ml dung dịch NaOH 0,5M. Nếu cho quì tím vào dung dịch sau phản ứng thì quì tím chuyển sang:

- A. Màu xanh
- B. Không đổi màu
- C. Màu đỏ
- D. Màu vàng nhạt

Câu 4. Khi trộn lẫn dung dịch X chứa 1 mol HCl vào dung dịch Y chứa 1,5 mol NaOH được dung dịch Z. Dung dịch Z làm quì tím chuyển sang:

- A. Màu đỏ
- B. Màu xanh
- C. Không màu
- D. Màu tím

Câu 5. Cho phản ứng:



X và Y lần lượt là:

- A. H_2SO_4 và BaSO_4
- B. HCl và BaCl_2
- C. H_3PO_4 và $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$
- D. H_2SO_4 và BaCl_2

Câu 6. Trung hòa 200 ml dung dịch H_2SO_4 1M bằng 200 gam dung dịch NaOH 10%. Dung dịch sau phản ứng làm quì tím chuyển sang:

- A. Đỏ
- B. Vàng nhạt
- C. Xanh

D. Không màu

Câu 7. Dung dịch A có pH < 7 vào tạo kết tủa khi tác dụng với dung dịch bari nitrat $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$. Chất A là:

- A. HCl
- B. Na_2SO_4
- C. H_2SO_4
- D. $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Câu 8. Thuốc thử dùng để nhận biết: HNO_3 ; $\text{Ba}(\text{OH})_2$; NaCl; NaNO_3 đựng riêng biệt trong các lọ mất nhãn là:

- A. Dùng quì tím và dung dịch $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- B. Dùng dung dịch phenolphthalein và dung dịch AgNO_3
- C. Dùng quì tím và dung dịch AgNO_3
- D. Dùng dung dịch phenolphthalein và dung dịch $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

Câu 9. Dùng thuốc thử nào sau đây để nhận biết các chất chứa trong các ống nghiệm mất nhãn: HCl; KOH; NaNO_3 ; Na_2SO_4

- A. Dùng quì tím và dung dịch CuSO_4
- B. Dùng dung dịch phenolphthalein và dung dịch BaCl_2
- C. Dùng quì tím và dung dịch BaCl_2
- D. Dùng dung dịch phenolphthalein và dung dịch H_2SO_4

Câu 10. Cho 4,8 gam kim loại magie tác dụng vừa đủ với dung dịch axit sunfuric. Thể tích khí hiđro thu được ở đktc là:

- A. 44,8 lít
- B. 4,48 lít
- C. 2,24 lít
- D. 22,4 lít

Câu 11. Cho 0,1 mol kim loại kẽm vào dung dịch HCl dư, khối lượng muối thu được là:

- A. 13,6 g
- B. 1,36 g
- C. 20,4 g
- D. 27,2 g

Câu 12. Cho 21 gam MgCO_3 tác dụng với một lượng vừa đủ dung dịch HCl 2M. Thể tích dung dịch HCl đã dùng là:

- A. 2, 5 lít
- B. 0,25 lít
- C. 3,5 lít
- D. 1,5 lít

Câu 13. Cho 0,2 mol CaO tác dụng với 500 ml dung dịch HCl 1M. Khối lượng muối thu được là:

- A. 2,22 g
- B. 22,2 g
- C. 23,2 g
- D. 22,3 g

Câu 14. Hòa tan 16 gam SO_3 trong nước thu được 250 ml dung dịch axit. Nồng độ của dung dịch thu được là:

- A. 0,2M
- B. 0,4M

C. 0,6M

D. 0,8M

Câu 15. Khi cho 500 ml dung dịch NaOH 1 M tác dụng hết với dung dịch H_2SO_4 2M tạo thành muối trung hòa. Thể tích dung dịch H_2SO_4 2M là:

A. 250 ml

C. 500 ml

B. 400 ml

D. 125 ml

Câu 16. Cho 10,5 gam hỗn hợp hai kim loại Zn và Cu vào dung dịch H_2SO_4 loãng dư, người ta thu được 2,24 lít khí (đktc). Thành phần phần trăm theo khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu là:

A. 61,9% và 38,1%

C. 61,5% và 38,5%

B. 63% và 37%

D. 65% và 35%

Câu 17. Hòa tan hết 4,6 gam Na vào H_2O được dung dịch X. Thể tích dung dịch HCl 1M cần để phản ứng hết với dung dịch X là:

A. 100 ml

C. 300 ml

B. 200 ml

D. 400 ml

Câu 18. Trung hòa 200 ml dung dịch H_2SO_4 1M bằng dung dịch NaOH 20%. Khối lượng dung dịch NaOH cần dùng là:

A. 100 g

C. 90 g

B. 80 g

D. 150 g

Câu 19. Để trung hòa 112 gam dung dịch KOH 25% thì cần bao nhiêu gam dung dịch axit sunfuric 4,9%

A. 400g

C. 420 g

B. 500g

D. 570 g

Câu 20. Cho 100 ml dung dịch H_2SO_4 2M tác dụng với 100 ml dung dịch $Ba(NO_3)_2$ 1M. Nồng độ mol của dung dịch sau phản ứng lần lượt là:

A. H_2SO_4 1M và HNO_3 0,5 M

B. $BaSO_4$ 0,5M và HNO_3 1M

C. HNO_3 0,5 M và $Ba(NO_3)_2$ 0,5M

D. H_2SO_4 0,5M và HNO_3 1M

Câu 21. Dung dịch axit clohidric tác dụng với sắt tạo thành:

A. Sắt (II) clorua và khí hiđro

B. Sắt (III) clorua và khí hiđro

C. Sắt (II) sunfua và khí hiđro

D. Sắt (II) clorua và nước

Câu 22. Dung dịch axit clohidric tác dụng với đồng (II) hiđroxit tạo thành dung dịch màu:

A. Vàng đậm

C. Xanh lam

B. Đỏ

D. Da cam

Câu 23. Oxit tác dụng với axit clohidric là:

- A. SO_2
- B. CO_2
- C. CuO
- D. CO

Câu 24. Khi trộn lẫn dung dịch X chứa 1 mol HCl vào dung dịch Y chứa 1,5 mol NaOH được dung dịch Z. Dung dịch Z làm quì tím chuyển sang:

- A. Màu đỏ
- B. Màu xanh
- C. Không màu
- D. Màu tím

Câu 25. Muốn pha loãng axit sunfuric đặc ta phải:

- A. Rót nước vào axit đặc
- B. Rót từ từ nước vào axit đặc
- C. Rót nhanh axit đặc và nước
- D. Rót từ từ axit đặc vào nước

Câu 26. Axit sunfuric đặc nóng tác dụng với đồng kim loại sinh ra khí:

- A. CO_2
- B. SO_2
- C. SO_3
- D. H_2S

Câu 27. Khi nhỏ từ từ H_2SO_4 đậm đặc vào đường chứa trong cốc hiện tượng quan sát được là:

- A. Sủi bọt khí, đường không tan
- B. Màu trắng của đường mất dần, không sủi bọt
- C. Màu đen xuất hiện và có bọt khí sinh ra
- D. Màu đen xuất hiện, không có bọt khí sinh ra

Câu 28. Nhỏ từ từ dung dịch axit clohidric vào cốc đựng một mẫu đá vôi cho đến dư axit. Hiện tượng nào sau đây xảy ra?

- A. Sủi bọt khí, đá vôi không tan
- B. Đá vôi tan dần, không sủi bọt khí
- C. Không sủi bọt khí, đá vôi tan dần
- D. Sủi bọt khí, đá vôi tan dần

Câu 29. Để điều chế muối clorua, ta chọn những cặp chất nào sau đây?

- A. Na_2SO_4 ; KCl
- B. HCl ; Na_2SO_4
- C. H_2SO_4 ; BaCl_2
- D. AgNO_3 ; HCl

Câu 30. Dãy các chất thuộc loại axit là:

- A. HCl ; H_2SO_4 ; Na_2S ; H_2S
- B. Na_2SO_4 ; H_2SO_4 ; HNO_3 ; H_2S
- C. HCl ; H_2SO_4 ; HNO_3 ; Na_2S
- D. HCl ; H_2SO_4 ; HNO_3 ; H_2S

Câu 31. Dãy các kim loại đều tác dụng với dung dịch HCl là:

- A. Al; Cu; Zn; Fe
- B. Al; Fe; Mg; Ag
- C. Al; Fe; Mg; Cu
- D. Al; Fe; Mg; Zn

Câu 32. Để nhận biết dung dịch axit sunfuric và dung dịch axit clohidric ta dùng thuốc thử.

- A. NaNO_3
- B. KCl
- C. MgCl_2
- D. BaCl_2

Câu 33. Để nhận biết gốc sunfat ($=\text{SO}_4$) người ta dùng muối nào sau đây?

- A. BaCl_2
- B. NaCl
- C. CaCl_2
- D. MgCl_2

Câu 34. Sắt tác dụng với khí clo ở nhiệt độ cao tạo thành:

- A. Sắt (II) clorua
- B. Sắt clorua
- C. Sắt (III) clorua
- D. Sắt (II) clorua và Sắt (III) clorua

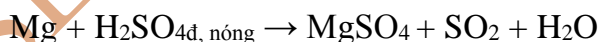
Câu 35. Hàm lượng cacbon trong thép chiếm dưới:

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

Câu 36. Đinh sắt không bị ăn mòn khi để trong :

- A. Không khí khô, đậy kín
- B. Nước có hoàn tan khí oxi
- C. Dung dịch muối ăn
- D. Dung dịch đồng (II) sunfat

Câu 37. Cho Magie tác dụng với axit sunfuric đặc nóng xảy ra theo phản ứng sau:



Tổng hệ số trong phương trình hóa học là:

- A. 5
- B. 6
- C. 7
- D. 8

Câu 38. Sơ đồ phản ứng nào sau đây dùng để sản xuất axit sunfuric trong công nghiệp?

- A. $\text{Cu} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- B. $\text{Fe} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- C. $\text{FeO} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- D. $\text{FeS}_2 \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

Câu 39. Cặp chất tác dụng với dung dịch axit clohidric:

- A. NaOH; BaCl_2
- B. NaOH; BaCO_3
- C. NaOH; $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- D. NaOH; BaSO_4

Câu 40. Để nhận biết 3 ống nghiệm chứa dung dịch HCl, dung dịch H₂SO₄ và nước ta dùng:

- A. Quì tím, dung dịch NaCl
- B. Quì tím, dung dịch NaNO₃
- C. Quì tím, dung dịch Na₂SO₄
- D. Quì tím, dung dịch BaCl₂

Câu 41. Để làm sạch dung dịch FeCl₂ có lẫn tạp chất CuCl₂ ta dùng:

- A. H₂SO₄
- B. HCl
- C. Al
- D. Fe

Câu 42. Dãy các oxit tác dụng được với dung dịch HCl:

- A. CO; CaO; CuO; FeO
- B. NO; Na₂O; CuO; Fe₂O₃
- C. SO₂; CaO; CuO; FeO
- D. CuO; CaO; Na₂O; FeO

Câu 43. Chỉ dùng dung dịch NaOH có thể phân biệt được cặp kim loại:

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

B2. Bài tập tự luận

Bài 1. Cho dãy các chất sau: Al, Na₂O, Cu(OH)₂ lần lượt tác dụng với dung dịch axit clohidric. Viết phương trình hóa học.

Bài 2. Cho dãy các chất sau: Fe₂O₃, Zn, CuO, Al₂O₃, Fe(OH)₃ lần lượt cho tác dụng với axit clohidric tạo thành:

- a) Khí nhẹ hơn không khí và cháy được trong không khí.
- b) Dung dịch có màu xanh lam.
- c) Dung dịch có màu nâu đỏ.
- d) Dung dịch không màu.

Bài 3. Cho 20gam CaCO₃ vào 500ml dung dịch HCl 1M (d = 1,2 g/ml) khuấy đều cho phản ứng xảy ra hoàn toàn.

- a) Viết phương trình phản ứng xảy ra.
- b) Tính thể tích khí CO₂ sinh ra.
- c) Tính nồng độ phần trăm của các chất có trong dung dịch thu được sau phản ứng.

Bài 4. Để trung hòa 40 gam dung dịch KOH 35% thì cần bao nhiêu ml dung dịch HCl 0,5M?

Bài 5. HCl có thể phản ứng được với những chất nào sau đây? Viết phương trình phản ứng nếu có: CuO; C; MnO; MnO₂; Fe(OH)₃; Fe₃O₄; Ag; AgNO₃; Zn.

Bài 6. H₂SO₄ có thể hòa tan được những chất nào? Viết ptpư nếu có và ghi rõ điều kiện phản ứng: CO₂, MgO, Cu, SiO₂; SO₃; Fe(OH)₃; BaCO₃; Ca₃(PO)₄; Fe; Mg?

Bài 7. Xác định công thức của 1 oxit kim loại hóa trị (III) biết rằng hòa tan 8 gam oxit bằng 300ml dd H_2SO_4 loãng 1M, sau phản ứng phải trung hòa lượng axit dư bằng 50g dd NaOH 24%.

Bài 8. 1,44gam kim loại hóa trị II tan hoàn toàn trong 250ml dd H_2SO_4 0,3M. Dung dịch thu được còn chứa axit dư và phải trung hòa bằng 60ml dd xút ăn da 0,5M. Tìm kim loại nói trên?

Bài 9. Viết các ptpư để biểu diễn các chuyển hóa theo sơ đồ sau:

- $Ca \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2$
- $FeS_2 \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4$
- $Fe \rightarrow Fe_3O_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow BaSO_4$
- $FeS_2 \rightarrow M \rightarrow N \rightarrow D \rightarrow CuSO_4$
- $CuSO_4 \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow Z \rightarrow Cu$

Bài 10. Bổ sung và cân bằng các ptpư sau:

- $H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow \dots + \dots$
- $HNO_3 + CaCO_3 \rightarrow \dots + \dots$
- $KOH + \dots \rightarrow Na_2SO_4 + \dots$
- $CuO + \dots \rightarrow CuCl_2 + \dots$
- $SO_2 + \dots \rightarrow NaHSO_3$
- $\dots + NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + \dots$

Bài 11. Cho các gốc axit sau: - Br; = SiO_3 ; - MnO_4 ; = Cr_2O_7 . Hãy viết công thức các axit tương ứng?

Bài 12. Axit X có thành phần nguyên tố là: H = 2,218%; N = 29,787% và còn lại là O; Xác định công thức của axit X và gọi tên?

Bài 13. Để hòa tan hoàn toàn 10,8g một kim loại hóa trị II cần 400ml dd HCl 0,3M.

- Xác định tên kim loại chưa biết?
- Tính nồng độ mol của dd muối thu được (coi thể tích dd thay đổi không đáng kể).

Bài 14. Hòa tan hoàn toàn 13g một kim loại hóa trị II trong 200g dd HCl 9,125% được dd A và 4,48 l khí H_2 đo ở đktc. Xác định tên kim loại và tính nồng độ phần trăm của từng chất tan có trong dd A?

Bài 15. Hòa tan hoàn toàn 11g hỗn hợp X gồm Al và Fe trong dd H_2SO_4 19,8% vừa đủ thu được 8,96 lít khí H_2 đo ở đktc và dd Y.

- Xác định khối lượng và phần trăm khối lượng của từng kim loại có trong hỗn hợp X?
- Tính nồng độ phần trăm của từng chất cho trong dd Y?

Bài 16. Viết các ptpư xảy ra khi cho:

- Oxit sắt từ + axit sunfuric;

- b) Fe_xO_y + axit clohidric;
- c) Magiê hidroxit + axit nitric;
- d) Canxi cacbonat + axit clohidric;
- e) Kali hidroxit + axit sunfuhidric;
- f) Bari nitrat + axit sunfuric;
- g) Bạc nitrat + axit clohidric;
- h) Kim loại M + axit clohidric.

Bài 17. Hòa tan hoàn toàn 9,6g hỗn hợp gồm Mg, MgCO_3 cần 100g dd HCl 14,6%.

- a) Tính thể tích của mỗi khí thu được ở đktc?
- b) Tính nồng độ phần trăm của dd sau phản ứng?
- c) Dẫn toàn bộ khí thu được hấp thụ hết vào dd chứa 0,05mol Ca(OH)_2 thu được a gam kết tủa, tính a?

Bài 18. Nhiệt phân 24g CaCO_3 trong một thời gian thu được chất rắn A. Hòa tan hoàn toàn A trong dd HCl 14,6% thu được dd B và 1,344 lít khí đo ở đktc.

- a) Viết các ptpư xảy ra?
- b) Xác định thành phần phần trăm của các chất rắn có trong A?
- c) Xác định hiệu suất của phản ứng nhiệt phân CaCO_3 nói trên?

Bài 19. Tính nồng độ mol của dd axit sunfuric và dd NaOH biết rằng: 30ml dd axit sunfuric được trung hòa hết bởi 20ml dd NaOH và 10ml dd KOH 2M; 30ml dd NaOH được trung hòa hết bởi 20ml dd axit sunfuric và 5ml dd HCl 1M?