BÀI 4: MỘT SỐ AXIT QUAN TRỌNG

1. Lý thuyết

1.1. Axit clohiđric

a. Tính chất hóa học

HCl có đầy đủ tính chất hóa học của axit

- Làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ
- Tác dụng với kim loại: $2Al_{(r)} + 6HCl_{(dd)} \rightarrow 2AlCl_{3(dd)} + 3H_{2(k)}$
- Tác dụng với bazơ: $Cu(OH)_{2(r)} + 2HCl_{(dd)} \rightarrow CuCl_{2(dd)} + 2H_2O(l)$
- Tác dụng với oxit bazơ: $CuO_{(r)} + 2HCl_{(dd)} \rightarrow CuCl_{2(dd)} + H_2O$
- Tác dụng với muối: (Học trong bài 9)

b. Ứng dụng

- Điều chế các muối.
- Làm sạch bề mặt kim loại trước khi hàn.
- Tẩy gỉ kim loại trước khi tráng, sơn, mạ kim loại .
- Chế biến thực phẩm, dược phẩm.

1.2. Axit sunfuric (H_2SO_4)

a. Tính chất vật lí

Chất lỏng sánh, không màu, nặng gấp đôi nước, không bay hơi, dễ tan trong nước, toả rất nhiều nhiệt

Lưu ý: Khi pha H_2SO_4 loãng , ta cho từ từ axit vào lọ nước (không làm ngược lại vì nguy hiểm)

b. Tính chất hóa học

- Axit H_2SO_4 loãng (H_2SO_4)

+ Làm quỳ tím hoá đỏ

+ Tác dụng với kim loại → muối + nước.

$Mg + H_2SO_{4l} \rightarrow MgSO_4 + H_2$

+ Tác dụng với bazơ → muối + nước

$H_2SO_{4l} + Cu(OH)_2 \rightarrow CuSO_4 + 2H_2O$

+ Tác dụng với oxit bazơ → muối + nước

$3H_2SO_{4l} + Fe_2O_3 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$

+ Tác dụng với muối

- Axit sunfuric đặc có những tính chất hóa học riêng

+ Tác dụng với kim loại

H_2SO_4 đặc, nóng tác dụng được với đồng, tạo khí SO_2 không màu, mùi hắc; dung dịch $CuSO_4$ màu xanh lam.

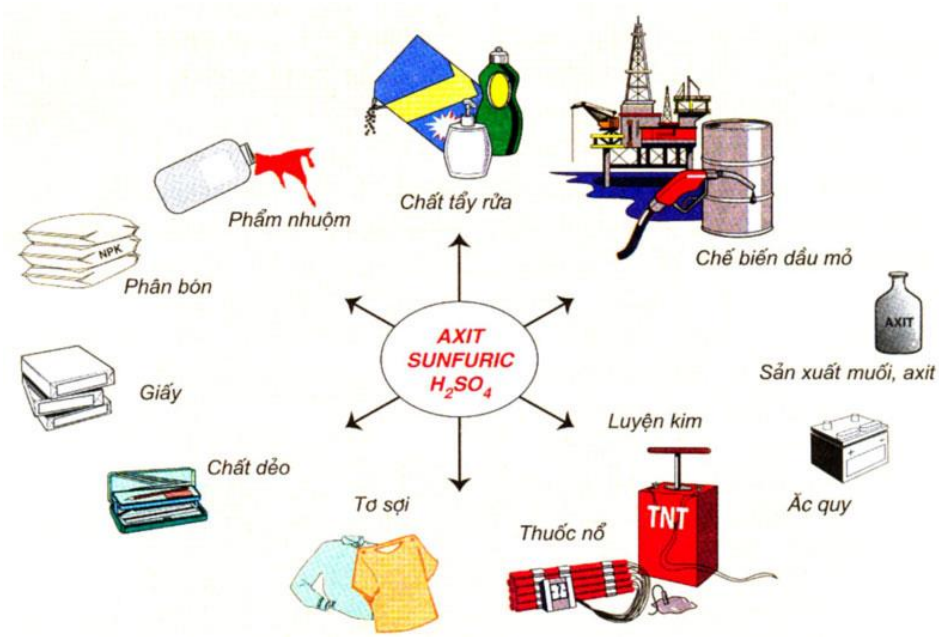
Phương trình phản ứng: $Cu + 2H_2SO_{4\,(đ)} \xrightarrow{t^0} CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$

Nhận xét: H_2SO_4 đặc tác dụng với nhiều kim loại khác → muối sunfat, không giải phóng khí H_2

+ Tính háo nước

$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{H_2SO_4\ đặc} 11H_2O + 12C$

c. Ứng dụng



Hình 1: Ứng dụng của axit sunfuric

d. Sản xuất axit sunfuric

- Nguyên liệu: Lưu huỳnh hoặc Quặng Pyritsắt (FeS_2)

- Các công đoạn chính:

+ Sản xuất lưu huỳnh đioxit:

$S + O_2 \xrightarrow{t^0} SO_2$

Hoặc $4FeS_2 + 11O_2 \xrightarrow{t^0} 2Fe_2O_3 + 8SO_2$

+ Sản xuất lưu huỳnh trioxit:

$2SO_2 + O_2 \xrightarrow{t^0, V_2O_5} 2SO_3$

+ Sản xuất H_2SO_4:

$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

e. Nhận biết axit sunfuric và muối sunfat

Dung dịch $BaCl_2$; $Ba(NO_3)_2$; $Ba(OH)_2$ được dùng làm thuốc thử để nhận ra gốc sunfat

Gốc $=SO_4$ trong phân tử H_2SO_4 kết hợp với nguyên tố Bari trong phân tử $BaCl_2$ tạo thành kết tủa $BaSO_4$

Phương trình hóa học: $H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + 2HCl$

1.3. Tổng kết

Hình 2: Tính chất hóa học của axit sunfuric

2. Bài tập minh họa

2.1. Dạng 1: Viết phương trình hóa học tính chất hóa học của axit

Cần phải điều chế một lượng đồng (II) sunfat. Phương pháp nào sau đây tiết kiệm được axit sunfuric?

a. Axit sunfuric tác dụng với đồng (II) oxit.

b. Axit sunfuric đặc tác dụng với đồng kim loại.

Viết các phương trình hóa học và giải thích.

Hướng dẫn giải

Phương trình hóa học a: $CuO + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$

Phương trình hóa học b: $Cu + 2H_2SO_4\ (đ) \xrightarrow{t^0} CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$

Ở phản ứng a tỉ lệ phản ứng của Cu : H_2SO_4 là 1: 1 nên sẽ tiết kiệm được axit hơn phản ứng b theo tỉ lệ 1:2.

Hơn nữa ở phản ứng 2 tạo thêm sản phẩm SO_2 là khí độc, mùi hắc là nguyên nhân chính tạo ra mưa axit gây ô nhiễm môi trường.

2.2. Dạng 2: Bài tập nhận biết

Có 4 lọ không nhãn đựng 4 dung dịch không màu là: HCl, H_2SO_4, NaCl, Na_2SO_4. Hãy nhận biết dung dịch trong mỗi lọ bằng phương pháp hóa học. Viết các phương trình hóa học.

Hướng dẫn giải

Trích dẫn một ít dung dịch của 4 chất để làm mẫu thử rồi lần lượt tiến hành lần lượt như sau:

Thuốc thử	HCl	H_2SO_4	NaCl	Na_2SO_4
Qùy tím	Đỏ	Đỏ	-	-
Dung dịch $BaCl_2$	-	Kết tủa trắng	-	Kết tủa trắng

- Dung dịch nào làm quỳ tím hóa đỏ, và không hiện tượng với dung dịch $BaCl_2$ là dung dịch HCl

- Dung dịch nào làm quỳ tím hóa đỏ, và có kết tủa trắng với dung dịch $BaCl_2$ là dung dịch H_2SO_4

- Dung dịch nào không làm đổi màu quỳ tím, và không hiện tượng với dung dịch $BaCl_2$ là dung dịch NaCl

- Dung dịch nào không làm đổi màu quỳ tím, và có kết tủa trắng với dung dịch $BaCl_2$ là dung dịch Na_2SO_4

2.3. Dạng 3: Xác định khối lượng các chất tham gia hoặc sản phẩm

Trung hòa 300ml dung dịch H_2SO_4 1,5M bằng dung dịch NaOH 40%

a. Tính khối lượng dung dịch NaOH cần dùng.

b. Nếu thay dung dịch NaOH bằng dung dịch KOH 5,6% (D = 1,045g/ml) thì lượng KOH cần dùng là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

a) Phương trình hóa học: $H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

Số mol H_2SO_4 là: $n_{H2SO4} = 0,3 . 1,5 = 0,45$ mol

Khối lượng NaOH cần dùng: $m_{NaOH} = 2. 0,45. 40 = 36$ (g).

Khối lượng dung dịch NaOH 40%: $m_{dd} = 36.10040 = 90$ (g).

b) Phương trình phản ứng: $H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2 H_2O$

Khối lượng KOH cần dùng: $m_{KOH} = 2 . 0,45 . 56 = 50,4$ (g).

Khối lượng dung dịch KOH: $m_{dd} = 50,4.1005,6 = 900$ (g).

Thể tích dung dịch KOH cần dùng: $V_{dd} = m_{dd}.D = 9001,045 = 861,2$ ml.

3. Luyện tập

3.1. Bài tập tự luận

Câu 1: Cho một lượng bột sắt dư vào 50 ml dung dịch axit sunfuric. Phản ứng xong, thu được 3,36 lít khí hiđro (đktc).

a) Viết phương trình hoá học.

b) Tính khối lượng sắt đã tham gia phản ứng.

c) Tính nồng độ moi của dung dịch axit sunfuric đã dùng.

Câu 2: Có 3 lọ không nhãn, mỗi lọ đựng một trong những chất rắn sau: CuO, $BaCl_2$, Na_2CO_3. Hãy chọn một thuốc thử để có thể nhận biết được cả ba chất trên. Giải thích và viết phương trình hoá học.

Câu 3: Hãy sử dụng những chất có sẵn: Cu, Fe, CuO, KOH, $C_6H_{12}O_6$ (glucozơ), dung dịch H_2SO_4 loãng, H_2SO_4 đặc và những dụng cụ thí nghiệm cần thiết để làm những thí nghiệm chứng minh rằng:

a) Dung dịch H_2SO_4 loãng có những tính chất chung của axit.

b) H_2SO_4 đặc có những tính chất hóa học riêng.

Viết phương trình hóa học cho mỗi thí nghiệm.

3.2. Bài tập trắc nghiệm

Câu 1: Để an toàn khi pha loãng H_2SO_4 đặc cần thực hiện theo cách:

A. Rót từng giọt nước vào axit

B. Rót từng giọt axit vào nước

C. Cho cả nước và axit vào cùng một lúc

D. Cả 3 cách trên đều được

Câu 2: Dung dịch axit clohiđric tác dụng với sắt tạo thành:

A. Sắt (II) clorua và khí hiđrô

B. Sắt (III) clorua và khí hiđrô.

C. Sắt (II) Sunfua và khí hiđrô

D. Sắt (II) clorua và nước

Câu 3: Dung dịch axit clohiđric tác dụng với đồng (II) hiđrôxit tạo thành dung dịch màu:

A. Vàng đậm

B. Đỏ

C. Xanh lam

D. Da cam

Câu 4: Oxit tác dụng được với axit clohiđric là:

A. SO_2.

B. CO_2

C. CuO

D. CO.

Câu 5: 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 6: 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.

4. Kết luận

Sau bài học cần nắm:

- Biết được cách viết phương trình phản ứng thể hiện tính chất chung của axit.
- H_2SO_4 đặc có những tính chất hoá học riêng: Tính oxi hoá (tác dụng với những kim loại kém hoạt động) tính háo nước, dẫn ra được những phản ứng minh họa cho những tính chất này.
- Những ứng dụng quan trọng của axit trong sản xuất, trong đời sống.

www.eLib.vn