



Axit cacbonic và muối cacbonat

Axit cacbonic và muối cacbonat có những tính chất và ứng dụng gì ?

I – AXIT CACBONIC (H_2CO_3)

1. Trạng thái tự nhiên và tính chất vật lí

Nước tự nhiên và nước mưa có hoà tan khí cacbonic : 1000 cm^3 nước hoà tan được 90 cm^3 khí CO_2 . Một phần khí CO_2 tác dụng với nước tạo thành dung dịch axit cacbonic, phần lớn vẫn tồn tại ở dạng phân tử CO_2 trong khí quyển. Khi đun nóng, khí CO_2 bay ra khỏi dung dịch. Trong nước mưa cũng có axit cacbonic do nước hoà tan khí CO_2 có trong khí quyển.

2. Tính chất hoá học

H_2CO_3 là một *axit yếu* : Dung dịch H_2CO_3 làm quỳ màu tím chuyển thành màu đỏ nhạt.

H_2CO_3 là một *axit không bền* : H_2CO_3 tạo thành trong các phản ứng hoá học bị phân huỷ ngay thành CO_2 và H_2O .

II – MUỐI CACBONAT

1. Phân loại

Có hai loại muối : cacbonat trung hoà và cacbonat axit.

Muối cacbonat trung hoà được gọi là muối cacbonat, không còn nguyên tố H trong thành phần gốc axit, thí dụ canxi cacbonat CaCO_3 , natri cacbonat Na_2CO_3 , magie cacbonat MgCO_3 , ...

Muối cacbonat axit được gọi là muối hidrocacbonat, có nguyên tố H trong thành phần gốc axit, thí dụ như canxi hidrocacbonat $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, natri hidrocacbonat NaHCO_3 , kali hidrocacbonat KHCO_3 ...

2. Tính chất

a) Tính tan

Đa số muối cacbonat không tan trong nước, trừ một số muối cacbonat của kim loại kiềm như Na_2CO_3 , K_2CO_3 ... Hầu hết muối hidrocacbonat tan trong nước, như $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$...

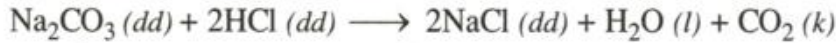
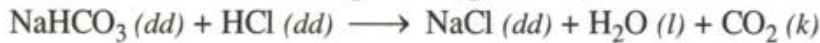
b) Tính chất hoá học

- Tác dụng với axit

▲ *Thí nghiệm* : Cho dung dịch NaHCO_3 và Na_2CO_3 lần lượt tác dụng với dung dịch axit HCl .

Hiện tượng : Có bọt khí thoát ra ở cả hai ống nghiệm (hình 3.14).

Nhận xét : Đó là do có phản ứng hoá học sau :

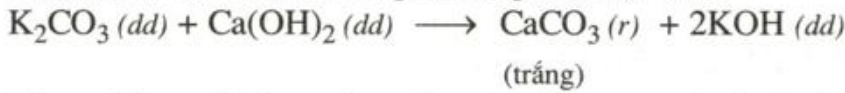


Muối cacbonat tác dụng với dung dịch axit mạnh hơn axit cacbonic tạo thành muối mới và giải phóng khí CO₂.

- Tác dụng với dung dịch bazơ
- ▲ *Thí nghiệm* : Cho dung dịch K₂CO₃ tác dụng với dung dịch Ca(OH)₂.

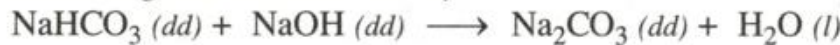
Hiện tượng : Có vẩn đục hoặc kết tủa trắng xuất hiện (hình 3.15).

Nhận xét : Đó là do đã có phản ứng hoá học sau :



Một số dung dịch muối cacbonat phản ứng với dung dịch bazơ tạo thành muối cacbonat không tan và bazơ mới.

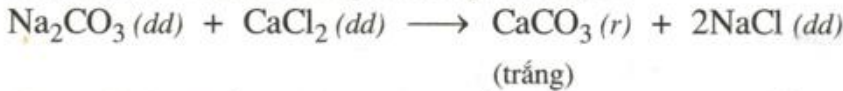
Chú ý : Muối hidrocacbonat tác dụng với kiềm tạo thành muối trung hoà và nước. Thí dụ :



- Tác dụng với dung dịch muối :
- ▲ *Thí nghiệm* : Cho dung dịch Na₂CO₃ tác dụng với dung dịch CaCl₂.

Hiện tượng : Có vẩn đục hoặc kết tủa trắng xuất hiện.

Nhận xét : Đó là do có phản ứng hoá học :



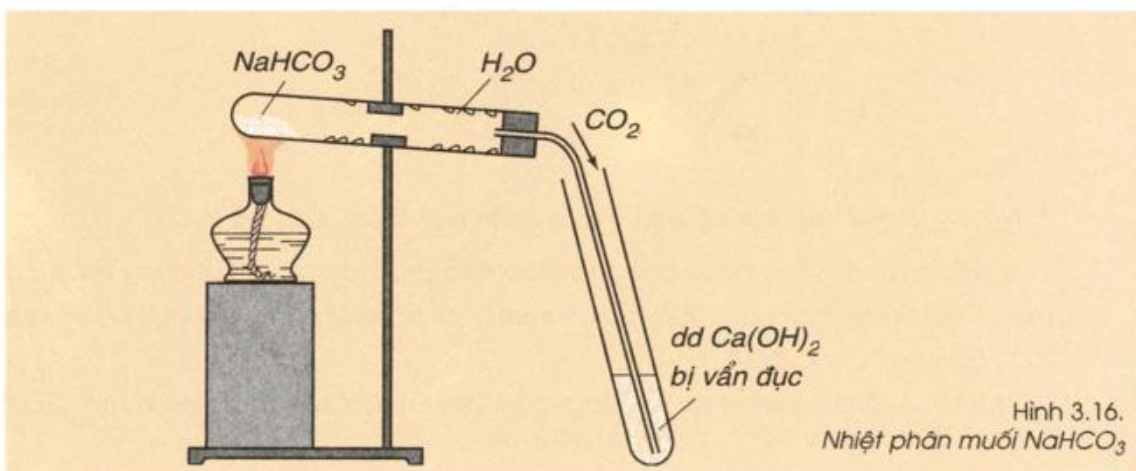
Dung dịch muối cacbonat có thể tác dụng với một số dung dịch muối khác tạo thành hai muối mới.



Hình 3.14.
dd NaHCO₃
tác dụng với dd HCl



Hình 3.15.
dd K₂CO₃ tác dụng
với dd Ca(OH)₂



Hình 3.16.
Nhiệt phân muối NaHCO₃

- **Muối cacbonat bị nhiệt phân huỷ :**

Nhiều muối cacbonat (trừ muối cacbonat trung hoà của kim loại kiềm) dễ bị nhiệt phân huỷ, giải phóng khí cacbonic. Thí dụ :



NaHCO_3 bị nhiệt phân huỷ (hình 3.16).

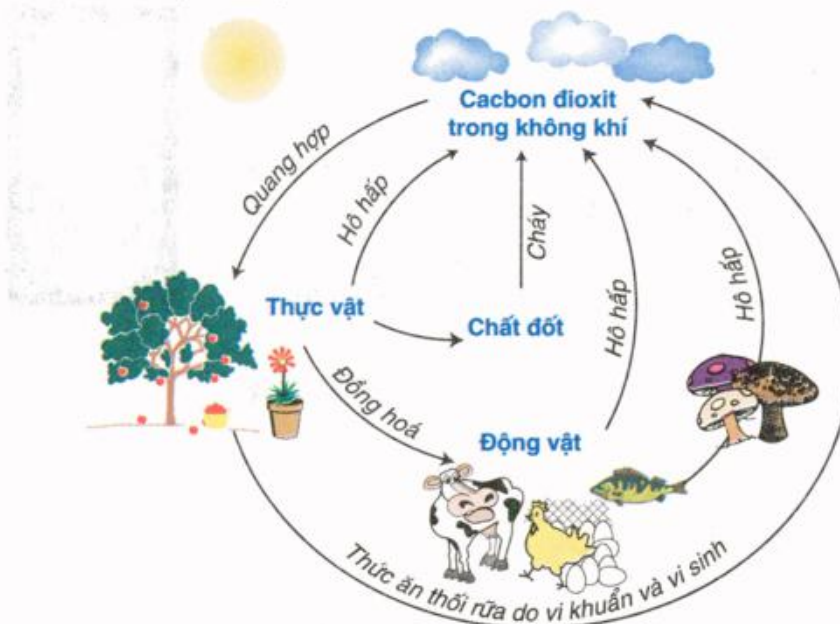


3. Ứng dụng

CaCO_3 là thành phần chính của đá vôi, đá phấn, được dùng làm nguyên liệu sản xuất vôi, xi măng ; Na_2CO_3 được dùng để nấu xà phòng, thuỷ tinh ; NaHCO_3 được dùng làm dược phẩm, hoá chất trong bình cứu hoả ...

III – CHU TRÌNH CACBON TRONG TỰ NHIÊN

Trong tự nhiên luôn có sự chuyển hoá cacbon từ dạng này sang dạng khác. Sự chuyển hoá này diễn ra thường xuyên, liên tục và tạo thành chu trình khép kín được thể hiện trong hình 3.17.



Hình 3.17.
Chu trình cacbon trong tự nhiên

1. H_2CO_3 là axit yếu, không bền, dễ bị phân huỷ thành CO_2 và H_2O .
2. Muối cacbonat có những tính chất hoá học sau : tác dụng với dung dịch axit mạnh, với dung dịch bazơ, dung dịch muối ; dễ bị nhiệt phân huỷ giải phóng khí CO_2 (trừ Na_2CO_3 , K_2CO_3 ...).
3. Một số muối cacbonat được dùng làm nguyên liệu sản xuất vôi, xi măng, xà phòng, thuốc chữa bệnh, bình cứu hoả, v.v ...

Em có biết ?

Sự tạo thành thạch nhũ trong các hang động
Trong các hang động như động Hương Tích (Chùa Hương), động Thiên Cung, hang Đầu Gỗ (Vịnh Hạ Long), động Phong Nha (Quảng Bình) và các hang động ở nhiều địa phương khác có nhiều thạch nhũ hình dáng khác nhau, trông lạ mắt và rất đẹp (hình 3.18).

Đó chính là kết quả lâu dài của sự chuyển hoá lẫn nhau giữa hai muối $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ và CaCO_3 . Thành phần chính của núi đá vôi là CaCO_3 . Khi gặp nước mưa và khí CO_2 trong không khí, CaCO_3 chuyển hoá thành $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ tan trong nước, chảy qua khe đá vào trong hang động. Dần dần $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ lại chuyển hoá thành CaCO_3 rắn, không tan. Quá trình này xảy ra liên tục, lâu dài tạo nên thạch nhũ với những hình thù khác nhau.

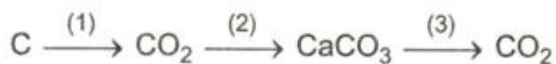


Hình 3.18.
Thạch nhũ trong các hang động



BÀI TẬP

1. Hãy lấy thí dụ chứng tỏ rằng H_2CO_3 là axit yếu hơn HCl và là axit không bền. Viết phương trình hoá học.
2. Dựa vào tính chất hoá học của muối cacbonat, hãy nêu tính chất của muối MgCO_3 và viết các phương trình hoá học minh hoạ.
3. Viết các phương trình hoá học biểu diễn chuyển đổi hoá học sau :



4. Hãy cho biết trong các cặp chất sau đây, cặp nào có thể tác dụng với nhau.
a) H_2SO_4 và KHCO_3 ; d) CaCl_2 và Na_2CO_3 ;
b) K_2CO_3 và NaCl ; e) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ và K_2CO_3 .
c) MgCO_3 và HCl ;
Giải thích và viết các phương trình hoá học.
5. Hãy tính thể tích khí CO_2 (đktc) tạo thành để dập tắt đám cháy nếu trong bình chữa cháy có dung dịch chứa 980 g H_2SO_4 tác dụng hết với dung dịch NaHCO_3 .