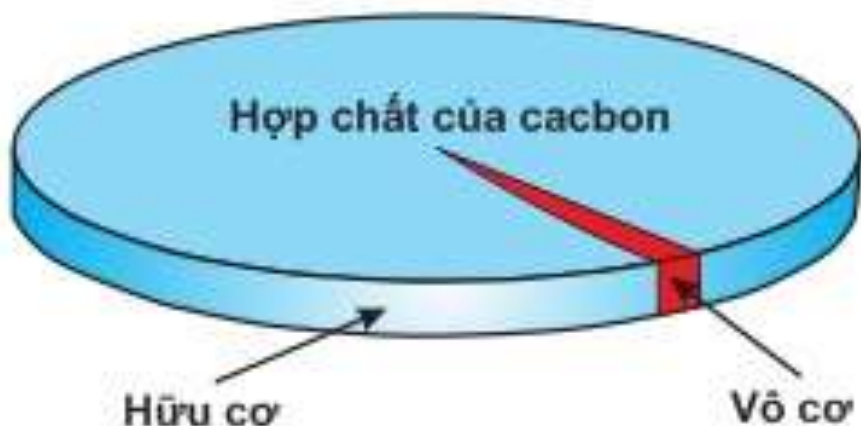


CHUYÊN ĐỀ CACBON - SILIC

A) CACBON

Hợp chất của cacbon gồm Cacbon monooxit, Cacbon dioxit, axit cacbonic và muối cacbon



I. Cacbon monooxit - CO



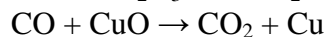
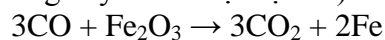
1. Cấu tạo phân tử và tính chất vật lí

- Cấu tạo của CO là C≡O (trong đó có 1 liên kết thuộc kiểu cho - nhận).
- CO là chất khí, không màu, không mùi, không vị, tan rất ít trong nước và rất bền với nhiệt.
- CO là khí độc vì nó kết hợp với hemoglobin ở trong máu tạo thành hợp chất bền làm cho hemoglobin mất tác dụng vận chuyển khí O₂.

2. Tính chất hóa học

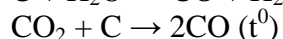
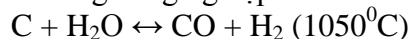
- Phân tử CO có liên kết ba bền vững nên ở nhiệt độ thường C rất trơ, chỉ hoạt động trong điều kiện nhiệt độ cao.
- CO là oxit trung tính không có khả năng tạo muối → không tác dụng với dung dịch bazơ và dung dịch axit ở nhiệt độ thường.
- CO là chất khử mạnh.
 - + Tác dụng với các phi kim:
 $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$ (700⁰C)
 $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{COCl}_2$ (photgen)

+ CO khử oxit của các kim loại đứng sau Al trong dãy hoạt động hóa học của kim loại (phản ứng xảy ra ở nhiệt độ cao).

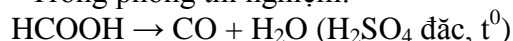


3. Điều chế

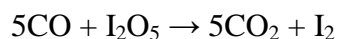
- Trong công nghiệp:



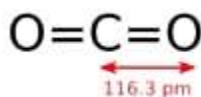
- Trong phòng thí nghiệm:



4. Nhận biết



II. Cacbon đioxit - CO₂



1. Cấu tạo phân tử và tính chất vật lí

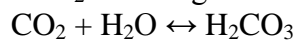
- Cấu tạo của CO₂ là O=C=O.

- Là khí không màu, vị hơi chua. Tan ít trong nước. CO₂ khi bị làm lạnh đột ngột là thành phần chính của nước đá khô. Nước đá khô không nóng chảy mà thăng hoa nên được dùng để làm môi trường lạnh và khô, rất tiện lợi để bảo quản thực phẩm.

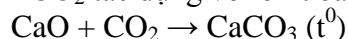
2. Tính chất hóa học

a. CO₂ là oxit axit

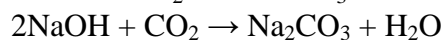
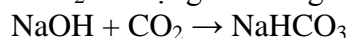
- CO₂ tan trong nước tạo thành axit cacbonic (là một điaxit rất yếu):



- CO₂ tác dụng với oxit bazơ → muối:

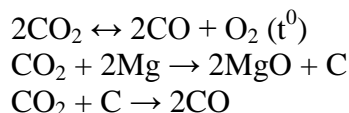


- CO₂ tác dụng với dung dịch bazơ → muối + (H₂O)

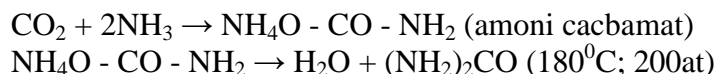


Phản ứng của CO₂ với dung dịch kiềm tạo thành muối nào tùy thuộc vào tỉ lệ số mol của 2 chất tham gia phản ứng.

b. CO₂ bền, ở nhiệt độ cao bị nhiệt phân một phần và tác dụng được với các chất khử mạnh

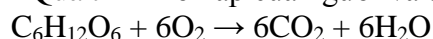


c. CO₂ còn được dùng để sản xuất ure



3. Điều chế

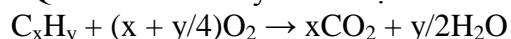
- Quá trình hô hấp của người và động vật:



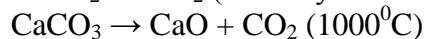
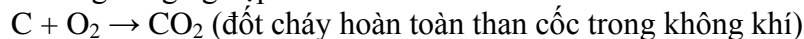
- Quá trình lên men bia rượu:



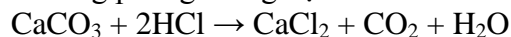
- Quá trình đốt cháy nhiên liệu:



- Trong công nghiệp:

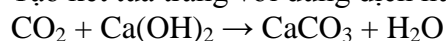


- Trong phòng thí nghiệm:



3. Nhận biết

Tạo kết tủa trắng với dung dịch nước vôi trong dư.



III . Axit Cacbonic: H₂CO₃

H₂CO₃ là một axit hai nấc, khi tan trong nước ở 25°C, axit cacbonic điện li theo 2 nấc với hai hằng số phân li K_a và K_a'.

IV. Muối cacbonat

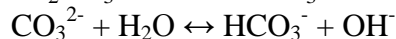
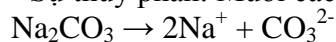
Là muối của axit cacbonic (gồm muối CO₃²⁻ và HCO₃⁻).

1. Tính tan

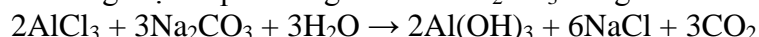
Các muối cacbonat trung hoà của kim loại kiềm (trừ Li_2CO_3), amoniac và các muối hidrocacbonat dễ tan trong nước (trừ NaHCO_3 ít tan). Các muối cacbonat trung hoà của những kim loại khác không tan hoặc ít tan trong nước.

2. Tính chất hóa học

- Sự thủy phân: Muối cacbonat của kim loại kiềm bị thủy phân mạnh tạo môi trường kiềm:



→ trong một số phản ứng trao đổi Na_2CO_3 đóng vai trò như 1 bazơ:



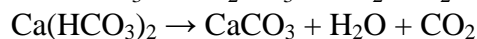
Chú ý: Muối $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ có môi trường trung tính.

- Sự nhiệt phân:

+ Muối cacbonat tan không bị nhiệt phân (trừ muối amoni), muối cacbonat không tan bị nhiệt phân:

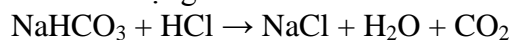


+ Tất cả các muối hidrocacbonat đều bị nhiệt phân:



- Tính chất hóa học chung của muối:

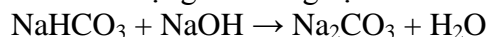
+ Tác dụng với axit → muối mới + CO_2 + H_2O



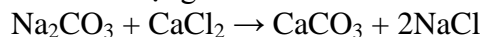
Chú ý: Nếu cho H^+ vào muối tan thì $\text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$.

Nếu cho H^+ vào muối không tan thì $\text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

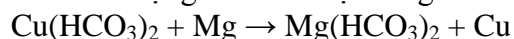
+ Tác dụng với dung dịch bazơ → muối mới + bazơ mới



+ Tác dụng với muối → 2 muối mới



+ Tác dụng với kim loại đứng trước kim loại tạo muối → muối mới + kim loại mới



3. Nhận biết

Cho tác dụng với axit → CO_2



B. Silic

1. Tính chất vật lí

Silic có 2 dạng thù hình là silic vô định hình và silic tinh thể.

- Silic vô định hình: là chất bột màu nâu, không tan trong nước nhưng tan trong kim loại nóng chảy.

- Silic tinh thể: có màu xám, có ánh kim, có cấu trúc giống kim cương nên có tính bán dẫn.



Silic

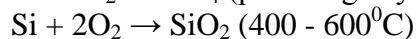
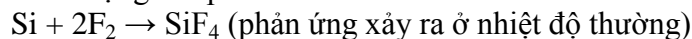
2. Tính chất hóa học

- Các mức oxi hóa có thể có của Si: -4; 0; +2; +4 (số oxi hóa +2 ít đặc trưng) nên Si có cả tính khử và tính oxi hoá.

- Silic vô định hình có khả năng phản ứng cao hơn silic tinh thể.

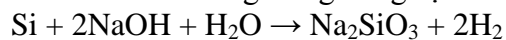
a. Tính khử

- Tác dụng với phi kim:

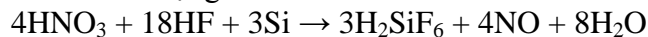


- Tác dụng với hợp chất:

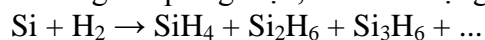
+ Si tan dễ dàng trong dung dịch kiềm $\rightarrow \text{H}_2$



+ Si tác dụng với axit

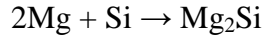


- Trong hồ quang điện, Silic tác dụng với H_2 tạo thành một hỗn hợp các silan:

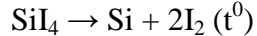
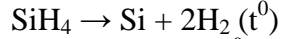
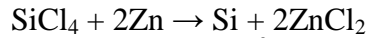
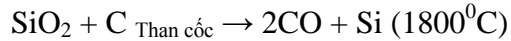


b. Tính oxi hóa

Si tác dụng được với nhiều kim loại ở nhiệt độ cao → silixua kim loại.



3. Điều chế



B. Hợp chất của Silic

I. Silic đioxit (SiO_2)

1. Tính chất vật lí và trạng thái tự nhiên

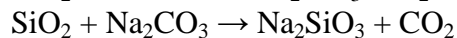
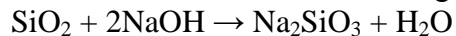
- Là chất ở dạng tinh thể nguyên tử, không tan trong nước.
- Trong tự nhiên chủ yếu tồn tại ở dạng khoáng vật thạch anh.



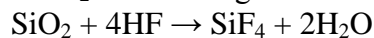
Hình. Các tinh thể thạch anh

2. Tính chất hoá học

- SiO_2 có tính chất của oxit axit, tan chậm trong dung dịch kiềm và tan dễ trong kiềm nóng chảy hoặc cacbonat kim loại kiềm nóng chảy → silicat:



- SiO_2 tan dễ trong axit HF:

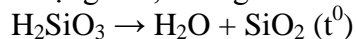


Phản ứng này dùng để khắc chữ trên thủy tinh → không dùng bình thủy tinh để đựng axit HF.

II. Axit silicic và muối silicat

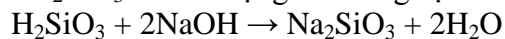
1. Axit H_2SiO_3

- Dạng keo, không tan trong nước, khi đun nóng dễ bị mất nước:

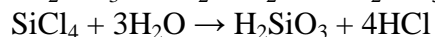
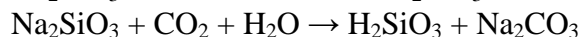
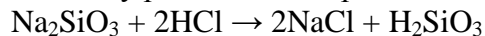


- Khi sấy khô, H_2SiO_3 mất một phần nước tạo thành vật liệu xốp là silicagen được dùng làm chất hút ẩm và hấp phụ nhiều chất.

- H_2SiO_3 chỉ tác dụng với dung dịch kiềm mạnh.



- Là axit yếu, yếu hơn axit cacbonic nên điều chế bằng cách dùng axit mạnh đẩy ra khỏi muối hoặc thủy phân một số hợp chất của Si.



2. Muối silicat

Là muối của axit silicic thường không màu, khó tan (trừ muối kim loại kiềm tan được).

- Dung dịch đậm đặc của Na_2SiO_3 được gọi là thủy tinh lỏng được dùng để chế tạo keo dán thủy tinh và sứ, bảo quản vải và gỗ khỏi bị cháy. Trong dung dịch, silicat của kim loại kiềm bị thủy phân mạnh tạo môi trường bazơ:

