

Bài
16

HỢP CHẤT CỦA CACBON

Biết tính chất, điều chế, ứng dụng của các oxit cacbon và muối cacbonat.

A - CACBON MONOOXIT

I - TÍNH CHẤT VẬT LÝ

Cacbon monooxit (CO) là chất khí không màu, không mùi, không vị, hơi nhẹ hơn không khí, rất ít tan trong nước, hoá lỏng ở $-191,5^{\circ}\text{C}$, hoá rắn ở $-205,2^{\circ}\text{C}$, rất bền với nhiệt. Khí CO rất độc.

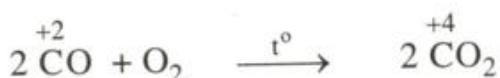
II - TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1. Cacbon monooxit là oxit không tạo muối (oxit trung tính)

CO không tác dụng với nước, axit và dung dịch kiềm ở điều kiện thường.

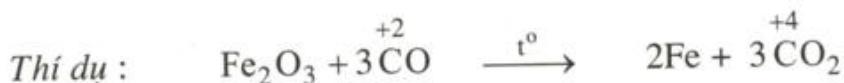
2. Tính khử

Khi đốt nóng, khí CO cháy trong oxi hoặc trong không khí, cho ngọn lửa màu lam nhạt và toả nhiều nhiệt :



Vì vậy, khí CO được sử dụng làm nhiên liệu khí.

Ở nhiệt độ cao, khí CO khử được nhiều oxit kim loại.

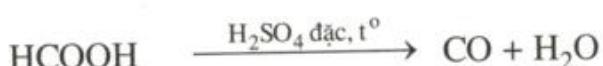


Tính chất này được dùng trong luyện kim để khử các oxit kim loại.

III - ĐIỀU CHẾ

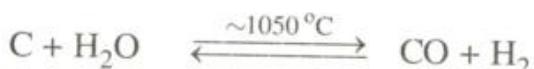
1. Trong phòng thí nghiệm

Khí CO được điều chế bằng cách đun nóng axit fomic (HCOOH) khi có mặt H_2SO_4 đặc :



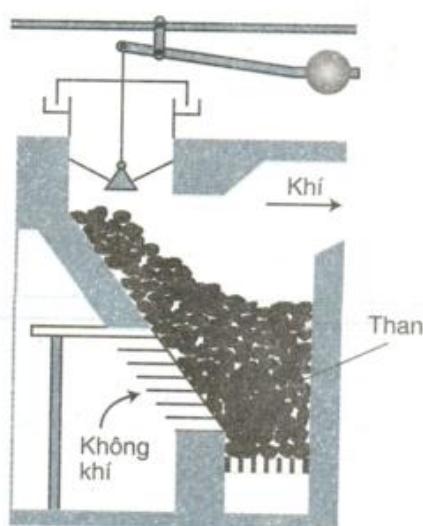
2. Trong công nghiệp

Khí CO thường được sản xuất bằng cách cho hơi nước đi qua than nung đỏ :



Hỗn hợp khí tạo thành được gọi là *khí than ướt*, chứa trung bình khoảng 44% CO, còn lại là các khí khác như CO₂, H₂, N₂, ...

Khí CO còn được sản xuất trong các lò gas (hình 3.3) bằng cách thổi không khí qua than nung đỏ. Ở phần dưới của lò, cacbon cháy thành cacbon dioxit. Khi đi qua lớp than nung đỏ, CO₂ bị khử thành khí CO :



Hình 3.3. Sơ đồ lò gas

Hỗn hợp khí thu được gọi là *khí lò gas (khí than khô)*. Trong khí lò gas, CO thường chiếm khoảng 25%, ngoài ra còn có N₂, CO₂ và một lượng nhỏ các khí khác.

Khí than ướt, khí lò gas đều được dùng làm nhiên liệu khí.

B - CACBON DIOXIT

I - TÍNH CHẤT VẬT LÍ

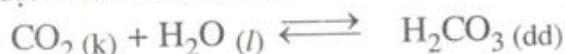
Cacbon dioxit (CO₂) là chất khí không màu, nặng gấp 1,5 lần không khí, tan không nhiều trong nước : Ở điều kiện thường, 1 lít nước hoà tan được 1 lít khí CO₂. Ở nhiệt độ thường, dưới áp suất 60 atm, khí CO₂ sẽ hoá thành chất lỏng không màu, linh động. Ở trạng thái rắn, CO₂ tạo thành một khối trắng, gọi là “nước đá khô”. Nước đá khô không nóng chảy mà thăng hoa, được dùng để tạo môi trường lạnh không có hơi ẩm.

CO₂ là chất gây nên hiệu ứng nhà kính, làm cho Trái Đất bị nóng lên.

II - TÍNH CHẤT HÓA HỌC

Khí CO₂ không cháy và không duy trì sự cháy của nhiều chất, nên người ta thường dùng những bình tạo khí CO₂ để dập tắt các đám cháy.

CO_2 là oxit axit, khi tan trong nước một lượng nhỏ CO_2 kết hợp với nước tạo thành dung dịch axit cacbonic :



III - ĐIỀU CHẾ

1. Trong phòng thí nghiệm

CO_2 được điều chế bằng cách cho dung dịch HCl tác dụng với đá vôi :



2. Trong công nghiệp

Khí CO_2 được thu hồi từ quá trình đốt cháy hoàn toàn than để cung cấp năng lượng cho các quá trình sản xuất khác. Ngoài ra, khí CO_2 còn được thu hồi từ quá trình chuyển hóa khí thiên nhiên, các sản phẩm dầu mỏ, ... ; quá trình nung vôi ; quá trình lên men rượu từ đường glucozơ.

C - AXIT CACBONIC VÀ MUỐI CACBONAT

I - AXIT CACBONIC

Axit cacbonic (H_2CO_3) rất kém bền, chỉ tồn tại trong dung dịch loãng, dễ bị phân huỷ thành CO_2 và H_2O . Trong dung dịch, axit này phân li hai nắc, chủ yếu thành các ion H^+ và HCO_3^- và chỉ tạo thành một lượng rất nhỏ CO_3^{2-} :



Axit cacbonic tạo ra hai loại muối : Muối cacbonat chứa ion CO_3^{2-} (Na_2CO_3 , CaCO_3 , ...); muối hiđrocacbonat chứa ion HCO_3^- (NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, ...).

II - MUỐI CACBONAT

1. Tính chất

a) Tính tan

Muối cacbonat của kim loại kiềm, amoni và đa số các muối hiđrocacbonat dễ tan trong nước. Muối cacbonat của kim loại khác không tan trong nước.

b) Tác dụng với axit

Muối cacbonat, cũng như muối hiđrocacbonat, tác dụng dễ dàng với dung dịch axit, cho khí CO_2 thoát ra.



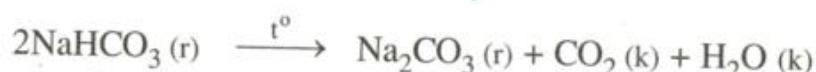
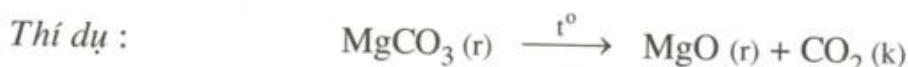
c) Tác dụng với dung dịch kiềm

Các muối hiđrocacbonat tác dụng dễ dàng với dung dịch kiềm.



d) Phản ứng nhiệt phân

Muối cacbonat trung hoà của kim loại kiềm bền với nhiệt. Muối cacbonat trung hoà của kim loại khác, cũng như muối hiđrocacbonat, bị nhiệt phân huỷ.



2. Ứng dụng

Canxi cacbonat (CaCO_3) tinh khiết là chất bột màu trắng, nhẹ, được dùng làm chất độn trong một số ngành công nghiệp.

Natri cacbonat khan (Na_2CO_3 , còn gọi là soda khan) được dùng trong công nghiệp thuỷ tinh, đồ gốm, bột giặt, ...

Natri hiđrocacbonat (NaHCO_3) được dùng trong công nghiệp thực phẩm. NaHCO_3 còn được dùng làm thuốc giảm đau dạ dày do thừa axit.

BÀI TẬP