**Cách nhận biết chất khí không màu hóa nâu trong không khí**

Trong các phản ứng hóa học của các chất với HNO3 thường sinh ra các sản phẩm khí của kim loại Nito, tuy nhiên đề bài thường lại không nêu công thức hóa học cụ thể của chất đó mà nêu các dấu hiệu nhận biết của chất, nhận biết chất khí không màu hóa nâu trong không khí.

## ****I. Nhận biết khí không màu, hóa nâu trong không khí****

### ****1. Dấu hiệu nhận biết khí không màu hóa nâu trong không khí****

NO khí, không màu hóa nâu trong không khí và không tan trong nước.  
NO được tạo ra khi cho kim loại yếu phản ứng với đ HNO3 loãng  
N2O: chất khí, không màu không hóa nâu trong không khí, là oxit trung tính N2O tạo ra khi kim loại hoạt động phản ứng với HNO3 loãng và gây cười, khích thích dây thần kinh cảm xúc  
NO2: là oxit axit ứng với 2 axit HNO3, HNO2, khí, màu nâu đỏ, mùi xốc, rất độc  
NO2 được điều chế bằng cách tác dụng với kim loại phản ứng với HNO3 đặc  
N2:không màu, không duy trì sự cháy và hô hấp  
Ví dụ: hoà tan 4,43 gam hỗn hợp Al và Mg trong HNO3 loãng thu được dd A và 1,568 lít khí hỗn hợp 2 khí đều không màu có khối lượng 1,59 g trong đó có một khí hoá nâu trong không khí. Tìm số mol HNO3 đã phản ứng?  
a. 0,51 mol  
b. 0,45 mol  
c. 0,55 mol  
d. 0.49 mol

**II. Khí NOx trong không khí**

Lượng NOx tạo ra từ thiên nhiên và nguồn nhân tạo hàng năm gần tương đương. Trên quy mô toàn cầu, lượng phát thải NOx đang gia tăng.  
NOx thường được tạo ra trong quá trình cháy ở nhiệt độ cao. Có sự kết hợp trực tiếp nitơ và oxy của không khí:  
N2 + O2 → 2NO  
NO còn được tạo thành do quá trình oxy hóa các hợp chất có chứa nitơ trong nhiên liệu. NO có thể bị oxy hóa tạo thành NO2. Hầu như trong các nguồn phát thải NOx, NO đều chiếm hơn 90% lượng NOx.  
NOx được tìm thấy trong tầng bình lưu, do quá trình oxy hóa nitơ oxit do khói thải của các máy bay.  
NOx tham gia nhiều phản ứng hóa học với các tác nhân khác nhau ánh sáng, gốc hydroxyl (OH), O3, hydroperoxyl (HO2), các phân tử hữu cơ (bao gồm cả các gốc peroxyl hữu cơ, RO2). Ngoài các PUHH, các quá trình vật lý như ngưng tụ khô và ướt cũng là các quá trình loại NO2 và NO trong khí quyển. Các quá trình hóa học được xem là cơ chế sink chủ yếu của NOx , các quá trình vật lý là sink của PAN (peroxyacyl nitrate), HNO3 và N2O5.

Ozon trong tầng đối lưu oxy hóa NO thành NO2:  
NO + O3 → O2 + NO2  
Đây là phản ứng nhanh, không xảy ra hoàn toàn. NO được tái tạo một phần đáng kể do NO2 tham gia pư quang hóa sau:  
NO2 + hν (λ < 430 nm) → NO + O  
Nguyên tử oxy tạo thành phản ứng với phân tử oxy để tái tạo ozon:  
O + O2 + M → O3 + M  
M là cấu tử thứ 3 (có thể là một phân tử hoặc bề mặt rắn) cần thiết để hấp thụ năng lượng giải phóng ra khi tạo liên kết mới, làm bền hóa sản phẩm phản ứng.  
Bản thân NOx đã là các chất gây ô nhiễm, nhưng các ảnh hưởng chính thường gây ra do các chất gây ô nhiễm thứ cấp được tạo ra từ NOx.

Bài tập áp dụng:

1. [Cho 21.8 g hỗn hợp kim loại (Ag, Fe) tác dụng vừa đủ với 1.2 l dung dịch HNO3 0.5 M thu được chất khí X duy nhất, không màu hóa nâu ngoài không khí. Tính % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp ban đầu. Tính V khí X (Hóa học - Lớp 11)](https://lazi.vn/edu/exercise/cho-218-g-hon-hop-kim-loai-ag-fe-tac-dung-vua-du-voi-12-l-dung-dich-hno3-05-m-thu-duoc-chat-khi-x)
2. Hòa tan hoàn toàn 24,8g hỗn hợp kim loại gồm đồng và sắt trong dd HNO3 0,5M thu được 6,72l (đktc) một chất khí duy nhất, không màu hóa nâu ngoài không khí (Hóa học - Lớp 11)
3. Hoà tan hoàn toàn 24,8g hỗn hợp kim loại gồm Cu và Fe trong dung dịch HNO3 0,5M thu được 6,72 lít khí (đktc) một chất khí duy nhất, không màu hoá nâu ngoài không khí (Hóa học - Lớp 11)

**MỘT SỐ DẤU HIỆU NHẬN BIẾT VÔ CƠ KHÁC**

**A. CHẤT KHÍ:**

1. CO2: Không màu, không mùi, làm đục nước vôi trong hoặc Ba(OH)2, dư CO2 làm tan tủa.

2. SO2: Mùi xốc, không màu, làm đục nước vôi trong hoặc Ba(OH)2, nếu dư thì làm tan tủa, mất màu Br2/H2O hoặc nước Iốt.

3. H2: Khí không màu, cháy với ngọn lủa màu xanh.

4. NH3: Mùi khai, bốc khói trắng khi tiếp xúc với HCl đặc. NH3 hóa xanh quỳ ẩm.

5. NO2: Màu nâu, nặng hơn không khí. Nhiệt độ lạnh chuyển hành dạng dimer không màu (N2O4). NO2 hóa đỏ quỳ ẩm.

6. N2O: Khí không màu, nặng hơn không khí.

7. N2: Không màu, nhẹ hơn không khí.

8. NO: Không màu, hóa nâu ngoài không khí.

9. H2S: Mùi trứng thối, mất màu Br2/H2O.

10. Cl2: màu vàng nhạt ,mùi khó chịu, mất màu quỳ ẩm.

**B. CÁC HIDROXIT CỦA KIM LOẠI:**

1. Cu(OH)2: Màu xanh lam, tan trong các diol tạo phức xanh đâm và tan trong các acid vô cơ mạnh, tan được trong HCOOH, CH3COOH. Đặc biệt tan trong dung dịch NH3.

2. Fe(OH)2: Màu trắng xanh, hóa màu nâu đỏ khi có không khí.

3. Al(OH)3 : Keo trắng, tan trong kiềm dư.

4. Ni(OH)2: Màu xanh nhạt, tan trong NH3

5. Mg(OH)2: tủa trắng, tan trong axit.

6. Cr(OH)3: Lục xám. tan trong kiềm

7. AgOH: Màu trắng, phân hủy trong dung dịch tạo thành Ag2O màu đen.

8. Pb(OH)2: Màu trắng, tan trong kiềm

9. Zn(OH)2: Keo trắng, tan trong NH3

10. Fe(OH)3: màu nâu đỏ.

Chú ý: Các chất tan trong NH3 hay gặp ở phổ thông: Cu(OH)2, Ag2O, AgOH, Ni(OH)2, Zn(OH)2, AgCl.