**SÁCH CÁNH DIỀU**

**CHỦ ĐỀ 2: NITROGEN VÀ SULFUR**

**BÀI 5: MỘT SỐ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA NITROGEN**

**I. AMMONIA**

**1. Cấu tạo phân tử và tính chất vật lí**

 **a) Cấu tạo phân tử**

- Công thức Lewis của phân tử NH3:

Các liên kết N – H là **liên kết cộng hóa trị phân cực** nên các phân tử ammoniac dễ tạo **liên kết hydrogen** với nhau và với phân tử nước.

- Dạng hình học (**hình chóp tam giác**):

**b) Tính chất vật lý**

**-** Ở điều kiện thường, ammonia là **chất khí**, **không màu**, có mùi **khai**, xốc và độc.

- Ammoniac **tan nhiều** trong nước là do **tạo được liên kết hydrogen với nước.** (Ở 20oC, 1 bar, 1 lít nước có thể hòa tan **700 lít** khí ammonia.)

** Vận dụng:**

*Cho thí nghiệm được thiết kế như hình bên:*

*Trong thí nghiệm này, nước pha phenolphtalein sẽ bị hút lên bình chứa khí ammonia và phun thành những tia màu hồng. Hãy giải thích hiện tượng trên.*

**Đó là do khí ammonia tan nhiều trong nước làm giảm áp suất trong bình và nước bị hút vào bình. Phenolphtalein chuyển thành màu hồng, chứng tỏ dung dịch có tính base.**

**2. Tính chất hóa học**

**a) Tính base**

 - Nguyên nhân gây nên tính chất base của ammonia là do ammonia có **cặp electron hóa trị riêng trên nguyên tử nitrogen.**

 - Khi tan trong nước: ammonia nhận H+ của nước, tạo thành **ion ammonium** (), dung dịch có tính **base yếu**, làm quỳ tìm hóa **xanh**.



******Vận dụng:**

 *Khi giấy quỳ tím ẩm tiếp xúc với khí ammonia thì hiện tượng gì sẽ xảy ra?*

 **Giấy quỳ tím ẩm hóa xanh, do khí ammonia tan trong nước tạo dung dịch có tính base.**

- Tác dụng với acid: 

Thực tế, khi tiếp xúc ở dạng khí, ammonia và hydrogen chloride nhanh chóng phản ứng với nhau tạp thành muối **ammonium chloride**, ở dạng **khói trắng** trong không khí.

- Tác dụng với dung dịch muối:



 **b) Tính khử**

 - Trong phân tử NH3, nguyên tử N có số oxi hóa là **-3**, là số oxi hóa **thấp nhất** của nguyên tố nitrogen trong các hợp chất.

 - NH3 thể hiện tính khử khi phản ứng với một số chất có tính oxi hóa: ví dụ Oxygen

 

 

 ******Vận dụng:**

 *Ammonia thể hiện tính base, tính khử ở quá trình nào dưới đây? Giải thích.*

*(1) Cho ammonia phản ứng với nitric acid (HNO3) để tạo phân bón ammonium nitrate (NH4NO3).*

*(2) Dùng ammonia tẩy rửa lớp copper(II) oxide phủ trên bề mặt kim loại đồng, tạo kim loại, nước và khí nitrogen.*

**(1) Tính base: **

**(2) Tính khử: 2NH3(aq) + 3CuO(r) → 3Cu(r) + N2(g) + 3H2O(l)**

**3. Tổng hợp ammonia theo quá trình Haber**

 Trong công nghiệp, ammonia được tổng hợp theo quá trình Haber (còn được gọi là quá trình Haber – Bosh).

 PTHH: 

 Để cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận, tạo thành ammonia, cần:

 - Về áp suất: **tăng áp suất của hệ**.

 - Về nhiệt độ: **giảm nhiệt độ** (nhiệt độ phù hợp khoảng **400oC – 600oC**)

**II. MUỐI AMMONIUM**

 Muối ammonium là các hợp chất có chứa ion **ammonium** ()

**1. Tính chất vật lý**

 - Hầu hết các muối ammonium đều **tan tốt** và điện li **hoàn toàn** trong nước.

 - Ví dụ: 

******Vận dụng:**

 *Để giảm sốt hoặc giảm đau, người ta có thể dùng túi, chườm lạnh chứa hóa chất. Hãy tìm hiểu về loại túi chườm lạnh này. Từ đó:*

*a) Cho biết các chất thường được sử dụng trong túi chườm lạnh.*

*b) Giải thích nguyên nhân giúp túi chườm lạnh có nhiệt độ thấp.*

**a) Các chất thường sử dụng trong túi chườm lạnh: Ammonium hydrogen sulfate, Ammonium nitrate, nước.**

**b) Hòa tan muối ammonium trong nước gây ra phản ứng thu nhiệt vì các phân tử nước mất đi một phần nhiệt năng, dẫn đến nước mát hơn làm túi chườm lạnh có nhiệt độ thấp.**

**2. Tính chất hóa học**

**a) Tác dụng với dung dịch kiềm**

** Thực hành**: **Nhận biết ion ammonium**

Chuẩn bị : Phân đạm ammonium chloride, dung dịch NaOH ; ống nghiệm, đèn cồn, giấy quỳ.

Tiến hành : Cho vài hạt phân đạm với thành phần chính là ammonium chloride vào ống nghiệm chứa dung dịch NaOH. Hơ nhẹ ống nghiệm trên ngọn lửa đèn cồn. Cho mẩu giấy quỳ đã tẩm ướt bằng nước lên miệng ống nghiệm.

Yêu cầu: Quan sát hiện tượng, viết PTHH của phản ứng đã xảy ra.

Hiện tượng : **có khí mùi khai và xốc thoát ra**

PTHH : 

⇨ Phương pháp nhận biết muối ammonium là: **tác dụng với kiềm sinh ra khí ammonia có khí mùi khai và xốc.**

  **b) Phản ứng nhiệt phân:** Muối ammonium dễ bị phân hủy bởi **nhiệt độ cao.**

 + Muối gốc acid không có tính oxi hoá:

 VD: NH4Cl*(s)* 

 NH4HCO3*(s)* 

 + Muối gốc acid có tính oxi hoá:

 VD: NH4NO2*(s)* 

 NH4NO3*(s)* 

******Vận dụng:**

*Lượng lớn ammonium nitrate và ammonium chloride được sử dụng làm phân bón. Dựa vào đặc điểm phản ứng nhiệt phân của hai muối này, hãy cho biết muối nào có nguy cơ cháy nổ cao hơn trong quá trình lưu trữ.*

**Phản ứng nhiệt phân muối ammonium:**

**NH4NO3*(s)* **

**NH4Cl*(s)* **

**Phản ứng nhiệt phân ammonium nitrate có enthalpy nhỏ hơn 0 → phản ứng tỏa nhiệt**

**Phản ứng nhiệt phân ammonium chloride có enthalpy lớn hơn 0 → phản ứng thu nhiệt**

**→ Muối ammonium nitrate có nguy cơ cháy nổ cao hơn trong quá trình lưu trữ.**

**III. ỨNG DỤNG CỦA AMMONIA VÀ MỘT SỐ MUỐI AMMONIUM**

- Ammonia:

+ Khoảng 80% được sử dụng để **sản xuất phân đạm ammonium, urea…**

+ Là nguyên liệu quan trọng để **sản xuất nitric acide, sản xuất 1 số chất gây nổ sử dụng trong khai thác quặng mỏ như ammonium nitrate,…**

+ NH3 lỏng: được sử dụng với vai trò **chất làm lạnh trong 1 số hệ thống làm lạnh công nghiệp; làm dung môi để hòa tan một số chất.**

******Vận dụng:**

 *Xác định tỉ lệ mol kết hợp giữa NH3 và H3PO4 để tạo ta diammonium hydrogen phosphate (dùng làm phân bón phức hợp DAP). Viết PTHH của phản ứng.*

**Tỉ lệ mol giữa NH3 và H3PO4 là 2:1.**

**PTHH: 2NH3 + H3PO4 → (NH4)2HPO4**

- Muối ammonium:

+ Ammonium chloride: **làm phân bón, làm chất điện li sử dụng trong pin, làm sạch các oxide trên bề mặt của kim loại trước khi hàn**.

**IV. NGUỒN GỐC MỘT SỐ OXIDE CỦA NITROGEN TRONG KHÔNG KHÍ – MƯA ACID**

**1. Nguồn gốc một số oxide của nitrogen**

 Khí quyển xung quanh ta có các oxide của nitrogen như nitrogen monoxide (**NO**), nitrogen dioxide (**NO2**). Chúng được tạo ra từ:

 - Quá trình tự nhiên như **sự tạo thành nitrogen monoxide trong khí quyển khi có sấm sét.**

 - Các hoạt động của con người: **việc đốt cháy các nhiên liệu hóa thạch; quá trình sản xuất và sử dụng nitric acid.**

**2. Mưa acid**

 - Nguyên nhân chính gây ra mưa acid: **do sự có mặt của nitric acid và sulfuric acid hòa tan trong nước mưa.**

 - Sự hình thành nitric acid và sulfuric acid trong nước mưa:

; 

; 

 - Hậu quả: **Acid trong nước mưa (H2SO4, HNO3) sẽ làm giảm pH của đất và nước, từ đó ảnh hưởng tiêu cực đến cây trồng, thủy sản,… Các acid này cũng ăn mòn các kết cấu kim loại, biến đổi thành phần vật liệu của các công trình.**

******Vận dụng:**

*Viết PTHH minh họa tác động của mưa acid đối với calcium carbonate trong núi đá vôi và với kim loại sắt có trong thép.*

**2HNO3 + CaCO3 → Ca(NO3)2 + CO2 + H2O**

**H2SO4 + CaCO3 → CaSO4 + CO2 + H2O**

**4HNO3 + Fe →Fe(NO3)3 + NO + 2H2O**

**H2SO4 + Fe → FeSO4 + H2**

**V. NITRIC ACID**

**1. Cấu tạo phân tử HNO3**

Công thức Lewis của HNO3:

**2. Tính chất và một số ứng dụng thực tiễn quan trọng của HNO3**

- Nitric acid là **chất lỏng không màu**.

- Có tính **acid mạnh**: 80% được dùng cho sản xuất phân đạm ammonium nitrate:



- Có tính **oxi hóa mạnh:**

+ 10% được dùng để oxi hóa các chất hữu cơ trong quá trình sản xuất adipic acid, nitrobenzene và thuốc nổ

**+ Dùng trong ngành công nghiệp luyện kim, trong các quy trình phân tích mẫu...**

**V. HIỆN TƯỢNG PHÚ DƯỠNG**

 - Hiện tượng phú dưỡng là **sự tích tụ lượng lớn các chất dinh dưỡng, bao gồm cả hợp chất nitrogen và hợp chất phosphoris trong nguồn nước, do các tác động từ con người.**

- Hệ quả của hiện tượng này: **làm tăng cho các sinh vật trong nước như vi khuẩn, rong, rêu, tảo sinh sôi, nảy nở và phát triển rất mạnh.**

- Dấu hiệu nhận biết: **thông qua sự xuất hiện dày đặc của tảo xanh trong nước. Khi đó lượng oxygen trong nước sẽ nhanh chóng giảm đi.**

- Tác hại: **làm thay đổi hệ sinh thái của nước, tích tụ bùn từ xác của tảo, làm suy kiệt nguồn thủy sản.**

- Phương pháp hạn chế hiện tượng phú dưỡng:

**+ Tạo điều kiện để nước trong kênh, rạch, ao, hồ được lưu thông**

**+ Xử lý nước thải trước khi cho chảy vào kênh, rạch, ao, hồ.**

**+ Sử dụng phân bón đúng liều lượng, đúng cách, đúng thời điểm trong năm để hạn chế sự rửa trôi ion NO3-, PO43- từ nguồn phân bón dư thừa vào kênh, rạch, ao, hồ.**