**BÀI 5: MỘT SỐ HỢP CHẤT VỚI OXYGEN CỦA NITROEN**

**❖ CÂU HỎI BÀI HỌC**

**Câu 1.** **[CTST - SGK]** Hãy tìm hiểu và cho biết hiện tượng nào trong tự nhiên và quá trình nào trong đời sống của con người là nguồn tạo ra các khí NO, NO2 trong không khí.

**Hướng dẫn giải**

* Hiện tượng trong tự nhiên : Sấm sét, núi lửa hoạt động, cháy rừng…
* Trong đời sống, do con người tiêu thụ nhiều nguyên liệu : than đá, dầu mỏ.

**Câu 2.** **[CTST - SGK]** Quan sát Hình 5.2, mô tả lại quá trình hình thành mưa acid.



**Hướng dẫn giải**

Trong thành phần các chất đốt tự nhiên như than đá và dầu mỏ có chứa một lượng lớn lưu huỳnh, còn trong không khí lại chứa nhiều nitrogen. Quá trình đốt sản sinh ra các khí độc hại như: Sulfur dioxide(SO2) và Nitrogen dioxide (NO2). Các khí này hòa tan với hơi nước trong không khí tạo thành các Sulfuric acid (H2SO4) và nitric acid (HNO3). Khi trời mưa, các hạt acid này tan lẫn vào nước mưa, làm độ pH của nước mưa giảm. Nếu nước mưa có độ pH dưới 5,6 được gọi là mưa acid.

**Câu 3.** **[CTST - SGK]** Viết các phương trình hoá học của chuỗi phản ứng tạo ra acid từ nitrogen trong không khí: N2 →NO → NO2 → HNO3

**Hướng dẫn giải**



(2) 2NO + O2 → 2NO2

(3) 4NO2 + O2 + 2H2O → 4HNO3

**Câu 4.** **[CTST - SGK]** Quan sát Hình 5.3, hãy nêu một số tác hại của mưa acid.



**Hướng dẫn giải**

Quan sát hình 5.3, Một số tác hại của mưa acid là

• Làm xói mòn bề mặt các công trình kiến trúc.

• Ảnh hưởng lớn đến cây trồng.

• Ảnh hưởng xấu đến các loài sinh vật,...

**Câu 5.** **[CTST - SGK]** Quan sát Hình 5.4a, cho biết các liên kết hoá học giữa các nguyên tử trong phân tử HNO3 thuộc loại liên kết gì. Xác định số oxi hoá của nitrogen trong HNO3 . Dự đoán vai trò của HNO3

trong các phản ứng oxi hoá – khử



**Hướng dẫn giải**

Liên kết hóa học giữa các nguyên tử trong phân tử HNO3

• liên kết cộng hoá trị

• liên kết cho - nhận

Trong hợp chất HNO3, N có số oxi hóa cao nhất là +5

**Câu 6.** **[CTST - SGK]** Tại saophải bảo quản nitric acid trong lọ tối màu?

**Hướng dẫn giải**

Do HNO3 là một acid kém bền.

+) Trong điều kiện thường, có ánh sáng dung dịch acid đặc bị phân hủy một phần giải phóng khí NO2 khí này tan trong trong dung dịch acid làm cho dung dịch có màu vàng.

⇒ Phải bảo quản HNO3 trong bình tối màu.

**Câu 7.** **[CTST - SGK]** Hãy tìm hiểu và cho biết HNO3 được ứng dụng của vào những lĩnh vực nào trong đời sống và sản xuất.

**Hướng dẫn giải**

Ứng dụng HNO3

• Phần lớn sử dụng để điều chế phân đạm NH4NO3, …

• Ngoài ra sử dụng sản xuất thuốc nổ, thuốc nhuộm, dược phẩm, …

**Câu 8.** **[CTST - SGK] Viết phương trình hoá học của các phản ứng khi cho dung dịch** HNO3 tác dụng với CuO, Ca(OH)2, CaCO3. Các phản ứng này có phải phản ứng oxi hoá – khử không? Giải thích.

**Hướng dẫn giải**

CuO + 2HNO3 → Cu(NO3)2 + H2O

Ca(OH)2 + 2HNO3 → Ca(NO3)2 + 2H2O

CaCO3 + 2HNO3 → Ca(NO3)2 + CO2 + H2O

Các phản ứng này không phải phản ứng oxi hóa - khử, do không có sự tthay đổi số oxi hoá

**Câu 9.** **[CTST - SGK]** Hãy cho biết dấu hiệu nhận biết hiện tượng phú dưỡng .

**Hướng dẫn giải**

Dấu hiệu: nước ao ám màu xanh của tảo phát triển.

**Câu 10.** **[CTST - SGK]** Hãy nêu một số phương pháphạn chếhiện tượng phú dưỡng .

**Hướng dẫn giải**

Các biện pháp hạn chế nguồn thải này được đề xuất như:

• Xây dựng hầm Biogas xử lý nước thải

• Tạo điều kiện để nước trong kênh rạch, ao, hồ được lưu thông.

• Xử lí 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.

**Câu 11.** **[CTST - SGK]** Nước thải chăn nuôi là một trong những yếu tố gây nên hiện tượng phú dưỡng cho ao, hồ. Hãy giải thích điều này.

**Hướng dẫn giải**

Nước thải chăn nuôi là nguồn thải giàu chất hữu cơ nhất, thường đến từ các cơ sở chăn nuôi gia đình. Phân hữu cơ chứa lượng lớn nitrogen và phosphorus thúc đẩy quá trình phú dưỡng diễn ra theo tiến trình nhanh nhất.

**❖ CÂU HỎI CUỐI BÀI**

**Câu 1.** **[CTST - SGK]** Trong công nghiệp, người ta sản xuất nitric acid ( HNO3) từ ammonia theo sơ đồ chuyển hoá sau: 

1. Viết các phương trình hoá học xảy ra.
2. Để điều chế 200 000 tấn nitric acid có nồng độ 60% cần dùng bao nhiêu tấn ammonia?

Biết rằng hiệu suất của quá trình sản xuất nitric acid theo sơ đồ trên là 96,2%.

**Hướng dẫn giải**

1. Các PTHH sau:



(2) 2NO + O2 → 2NO2

(3) 2H2O + 4NO2 + O2 → 4HNO3

b)

Khối lượng HNO3 nguyên chất là: 200000\*60100 = 120 000 tấn

Sơ đồ phản ứng điều chế HNO3 từ NH3

NH3 → NO → NO2 → HNO3

1mol 1 mol

17g 63g

x tấn 120 000 tấn

Theo sơ đồ điều chế nHNO3 = nNH3

⇒ mNH3 = 120 000\*17 : 63 = 32380,95 tấn

Hiệu suất H = 96,2%

Vậy khối lương amoniac cần dùng là: 32380,95 : 0,962 = 33 660 tấn

**Câu 2.** **[CTST - SGK]** Trong thực tế, ở nhiều nơi, nước thải, phân bón hoá học, thuốc trừ sâu chưa qua xử lí được thải trực tiếp vào ao, hồ. Trong trường hợp nào có thể gây ra hiện tượng phú dưỡng? Giải thích?

**Hướng dẫn giải**

Nước thải chưa qua xử lí là nguồn thải giàu chất hữu cơ nhất, thường đến từ các cơ sở chăn nuôi, nước thải sinh hoạt gia đình,... do chứa lượng lớn nitrogen và phosphorus thúc đẩy quá trình phú dưỡng diễn ra theo tiến trình nhanh nhất.

**Câu 3.** **[CTST - SGK]** Khí thải có chứa NO2 góp phần gây ra mưa acid và hiện tượng phú dưỡng. Giải thích.

**Hướng dẫn giải**

Khi đó, khí NO2 ngoài môi trường được hòa tan trong nước mưa sẽ hình thành HNO3, những hạt acid được hòa lẫn vào nước mưa, làm cho nước mưa có độ pH giảm gây hiện tượng mưa acid.

NO2 có thành phần nitrogen thúc đẩy quá trình phú dưỡng diễn ra nhanh.

**❖ CÂU HỎI VD-VDC-ĐGNL**

**Câu 1.** Em hãy giải thích vì sao: Khi làm thí nghiệm hóa học, nếu quần áo dính phải nitric acid HNO3đặc thường sẽ bị thủng một lỗ. Khi dùng nitric acid loãng, nhìn bên ngoài thì không thấy gì, nhưng sau khi phơi khô sẽ thấy ngay lỗ thủng?

**Hướng dẫn giải**

- Quần áo chúng ta mặc thường ngày thường dệt bằng sợi bông, thành phần hóa học của sợi bông là xenlulozơ. Xenlulozơ không tan trong nước và đa số các dung môi khác nhưng dễ tan trong axit HNO3 đặc nên làm thủng quần áo.

- Khi bị axit HNO3 loãng dính vào quần áo, tuy quần áo không bị thủng ngay, nhưng khi quần áo khô, nồng độ axit HNO3 càng ngày càng đặc, cuối cùng sẽ làm thủng quần áo. Ngoài ra, axit HNO3 loãng có thể có tác dụng hóa học với xenlulozơ.

**Câu 2.** Dân gian ta có câu: "Lúa chiêm lấp ló đầu bờ

 Hễ nghe tiếng sấm phất cờ mà lên"

 Bằng kiến thức hóa học, em hãy giải thích câu nói trên (để thuyết phục mỗi lập luận cần có phương trình hóa học đi kèm).

**Hướng dẫn giải**

Khi có sấm chớp :

N2 + O2 → 2NO

NO dễ dàng tác dụng với oxygen không khí tạo thành NO2

2NO + O2 → 2NO2

NO2 kết hợp với oxygen không khí và nước mưa tạo thành nitric acid

4NO2 + O2 + 2H2O → 4HNO3

Nitric acid rơi xuống đất kết hợp với một số khoáng chất trong đất tạo thành muối nitrate (đạm nitrate) cung cấp cho cây trồng

HNO3 + CaCO3 → Ca(NO3)2 + H2O + CO2

**Câu 3.** Khi làm thí nghiệm với HNO3 đặc, nóng trong ống nghiệm, thường sinh ra khí NO2 rất độc. Để loại bỏ khí NO2 thoát ra gây ô nhiễm môi trường, người ta nút ống nghiệm bằng bông tẩm dung dịch NaOH. Hãy giải thích cách làm trên?

**Hướng dẫn giải**

Vì bông tẩm dung dịch NaOH sẽ tác dụng với khí NO2 ở ngoài không khí tạo ra muối NaNO3 không độc hại tới môi trường.

Phương trình phản ứng:

4NO2+4NaOH+O2→4NaNO3+2H2O

**Câu 4.** Nước cường toan trong tiếng Anh là Aqua Regia (nghĩa là nước hoàng gia) – là hợp chất có tính ăn mòn mạnh, ở dạng lỏng, có màu vàng và dễ bay hơi, được sử dụng cho 1 số quy trình hóa học phân tích và để tinh chế vàng.

Nước cường toan là hỗn hợp gồm 2 dung dịch HNO₃ và HCl trộn lẫn với nhau theo tỉ lệ nào?

**Hướng dẫn giải**

* Nước cường toan hòa tan vàng, bạch kim, và palladium. Và cũng bởi vì đặc tính có thể hòa tan được những kim loại “quý tộc” nên nó tên là “aqua regia”.Nước cường toan là hỗn hợp gồm 2 dung dịch HNO₃ và HCl trộn lẫn với nhau theo tỉ lệ 3:1.

Phương trình nước cường toan + Au

Như đã nói ở trên, nước cường toan có khả năng hòa tan với vàng, và dưới đây là phương trình phản ứng giữa nước cường toan + Au:

Au + HNO₃ + 3HCl → AuCl3 + 2H20 + NO (khí NO bốc hơi)

**Câu 5.** Hòa tan hết 0,02 mol Al và 0,03 mol Cu vào dung dịch HNO3,cô cạn dung dịch sau phản ứng và nung đến khối lượng không đổi thì thu được m gam chất rắn. Xác định giá trị của m ?

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng :

 2Al  2Al(NO3)3  Al2O3 (1)

 mol: 0,02  0,02  0,01

 Cu  Cu(NO3)2  CuO (2)

 mol: 0,03  0,03  0,03

 Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố cho sơ đồ (1), (2) ta thấy :

 mol ; mol.

 Vậy khối lượng chất rắn thu được là : 0,01.102 + 0,03.80 = 3,42 gam.