

A. LÝ THUYẾT

Chương 2: Nitrogen – Sulfur

- Trạng thái tự nhiên của nguyên tố nitrogen, sulfur.
- Tính chất vật lí, tính chất hóa học, ứng dụng của nitrogen, ammonia, muối ammonium, nitric acid.
- Tính chất vật lí, tính chất hóa học, ứng dụng của sulfur, sulfur dioxide, sulfuric acid, muối sulfate; quá trình sản xuất sulfuric acid.
- Giải thích nguyên nhân, hệ quả các hiện tượng: phú dưỡng, mưa acid.

B. BÀI TẬP

*** Toàn bộ bài tập trong sách giáo khoa, sách bài tập Hóa học 11**

*** Một số dạng bài tập tiêu biểu:**

I. PHẦN TRẮC NGHIỆM

1. Trong hợp chất, nitrogen thường có các mức oxi hóa nào sau đây?
A. -3, +3, +5. **B.** -3, 0, +3, +5.
C. -3, +1, +2, +3, +4, +5. **D.** -3, 0, +1, +2, +3, +4, +5.
2. Nitrogen thể hiện tính oxi hóa khi tác dụng với
A. O₂ **B.** H₂ **C.** O₂, H₂ **D.** H₂O
3. Tìm các tính chất **không** thuộc về khí nitrogen?
 (a) Hóa lỏng ở nhiệt độ rất thấp (-196°C);
 (b) Cấu tạo phân tử nitrogen là N ≡ N;
 (c) Tan nhiều trong nước;
 (d) Nặng hơn oxygen;
 (e) Kém bền, dễ bị phân hủy thành nitrogen nguyên tử.
A. (a), (c), (d). **B.** (a), (b). **C.** (c), (d), (e). **D.** (b), (c), (e).
4. Ứng dụng nào sau đây **không** phải của N₂?
A. Tổng hợp NH₃. **B.** Bảo quản máu, mẫu vật sinh học.
C. Diệt khuẩn, khử trùng. **D.** Bảo quản thực phẩm.
5. Cho vài giọt quỳ tím vào dung dịch NH₃ thì dung dịch chuyển thành
A. màu hồng. **B.** màu vàng. **C.** màu đỏ. **D.** màu xanh.
6. Trong các phản ứng dưới đây, phản ứng nào NH₃ thể hiện tính base?
A. $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 6\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$ **B.** $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
C. $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} \rightarrow 3\text{Cu} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ **D.** $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{HCO}_3$
7. Dung dịch NH₃ có thể tác dụng được với các dung dịch
A. HCl, CaCl₂. **B.** KNO₃, H₂SO₄.
C. Fe(NO₃)₃, AlCl₃. **D.** Ba(NO₃)₂, HNO₃.
8. Để phân biệt muối ammonium với các muối khác, người ta cho tác dụng với dung dịch kiềm mạnh vì có hiện tượng
A. thoát ra một chất khí không màu, ít tan trong nước.
B. thoát ra một chất khí màu nâu đỏ, làm xanh giấy quỳ tím ẩm.
C. thoát ra một chất khí không màu, có mùi khai, làm xanh giấy quỳ tím ẩm.
D. thoát ra chất khí không màu, không mùi, tan tốt trong nước
9. Cho các phát biểu sau:
 (1) Các muối ammonium tan trong nước tạo dung dịch chất điện li mạnh.
 (2) Ion NH₄⁺ tác dụng với dung dịch acid tạo kết tủa màu trắng.
 (3) Muối ammonium tác dụng với dung dịch base thu được khí có mùi khai.
 (4) Hầu hết muối ammonium đều bền nhiệt.

Phát biểu đúng là

- A. (1) và (3). B. (1) và (2). C. (2) và (4). D. (2) và (3).

10. Dãy các muối ammonium nào sau đây khi nhiệt phân tạo thành khí NH_3 ?

- A. NH_4Cl , NH_4HCO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. B. NH_4Cl , NH_4NO_3 , NH_4HCO_3 .
C. NH_4NO_2 , NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. D. NH_4NO_3 , NH_4HCO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

11. X là muối khi tác dụng với dung dịch NaOH dư tạo khí mùi khai, tác dụng với dung dịch BaCl_2 tạo kết tủa trắng không tan trong HNO_3 . X là muối nào trong số các muối sau?

- A. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. B. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$. C. NH_4HSO_3 . D. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

12. Cho sơ đồ: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \xrightarrow{+A} \text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{+B} \text{NH}_4\text{NO}_3$. Trong sơ đồ A, B lần lượt là các chất

- A. HCl , HNO_3 B. CaCl_2 , HNO_3 C. BaCl_2 , AgNO_3 D. HCl , AgNO_3

13. Tiến hành thí nghiệm trộn từng cặp dung dịch sau với nhau: (a) NH_3 và AlCl_3 ; (b) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ và $\text{Ba}(\text{OH})_2$; (c) NH_4Cl và AgNO_3 ; (d) NH_3 và HCl . Sau khi phản ứng kết thúc, số thí nghiệm thu được kết tủa là

- A. 1. B. 3. C. 2. D. 4.

14. Các tính chất hoá học của HNO_3 là

- A. tính acid mạnh, tính oxi hóa mạnh và tính khử mạnh.
B. tính acid mạnh, tính oxi hóa mạnh và dễ bị phân huỷ.
C. tính oxi hóa mạnh, tính acid mạnh và tính base mạnh.
D. tính oxi hóa mạnh, tính acid yếu và dễ bị phân huỷ.

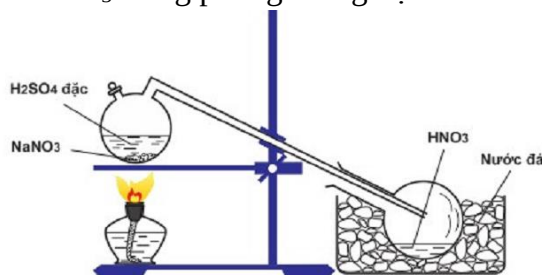
15. Hiện tượng nào xảy ra khi cho mảnh copper kim loại vào dung dịch HNO_3 loãng.

- A. Dung dịch chuyển màu xanh, H_2 bay ra .
B. Dung dịch chuyển màu xanh, có khí nâu bay ra .
C. Dung dịch chuyển màu xanh, có khí không màu thoát ra và hoá nâu trong không khí .
D. Không có hiện tượng gì.

16. Phản ứng giữa kim loại magnesium (Mg) với dung dịch nitric acid loãng giải phóng khí dinitrogen oxide. Tổng các hệ số tối giản của phương trình hóa học là

- A. 10. B. 18. C. 24. D. 20.

17. Cho sơ đồ điều chế HNO_3 trong phòng thí nghiệm:



Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về quá trình điều chế HNO_3 ?

- A. HNO_3 là acid yếu hơn H_2SO_4 nên bị đẩy ra khỏi muối.
B. HNO_3 sinh ra dưới dạng hơi nên cần làm lạnh để ngưng tụ.
C. Đốt nóng bình cầu bằng đèn cồn để phản ứng xảy ra nhanh hơn.
D. HNO_3 có nhiệt độ sôi thấp (83°C) nên dễ bị bay hơi khi đun nóng.

18. Trong phản ứng $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$, số phân tử HNO_3 đóng vai trò chất oxi hóa là

- A. 8. B. 6. C. 4. D. 2.

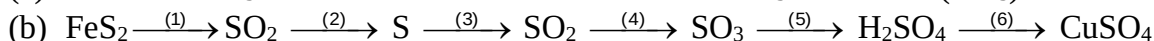
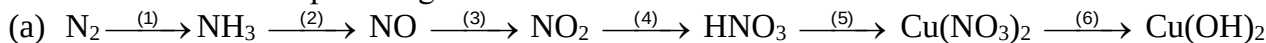
19. Hoạt động nào sau đây góp phần gây nên hiện tượng phú dưỡng?

- A. Sự quang hợp của cây xanh.
B. Nước thải sinh hoạt thải trực tiếp vào nguồn nước chưa qua xử lí.
C. Ao hồ thả quá nhiều tôm, cá.
D. Khử trùng ao hồ sau khi tát cạn bằng vôi sống (CaO).

20. Ô nhiễm không khí có thể tạo ra mưa acid, gây ra tác hại rất lớn với môi trường. Hai khí nào sau đây đều là nguyên nhân chính gây mưa acid?
 A. H_2S và N_2 . B. CO_2 và O_2 . C. SO_2 và NO_2 . D. NH_3 và HCl .
21. Hoi thủy ngân (mercury) rất độc, bởi vậy khi làm vỡ nhiệt kế thủy ngân thì chất bột được dùng để xử lý mercury rơi vãi là
 A. vôi sống. B. cát. C. muối ăn. D. lưu huỳnh (sulfur).
22. Nhận xét nào sau đây **không** đúng về khả năng phản ứng của S?
 A. S vừa có tính khử, vừa có tính oxi hóa.
 B. Hg phản ứng được với S ngay cả nhiệt độ thường.
 C. Ở nhiệt độ thích hợp, S tác dụng với hầu hết các phi kim và thể hiện tính oxi hóa.
 D. Ở nhiệt độ cao, S phản ứng với hầu hết các kim loại và thể hiện tính oxi hóa.
23. Cho các phản ứng hoá học sau:
 (a) $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{SO}_2$ (b) $\text{S} + 3\text{F}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{SF}_6$
 (c) $\text{S} + \text{Hg} \rightarrow \text{HgS}$ (d) $\text{S} + 6\text{HNO}_3(\text{đặc}) \xrightarrow{t^\circ} \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 Số phản ứng trong đó S thể hiện tính khử là
 A. 3 B. 2. C. 4. D. 1.
24. Khí X làm đục nước vôi trong và được dùng làm chất tẩy trắng bột gỗ trong công nghiệp giấy. X là
 A. NH_3 . B. CO_2 . C. SO_2 . D. O_3 .
25. Sulfur dioxide có thể tham gia những phản ứng sau:
 (1) $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$
 (2) $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \longrightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
 Phát biểu nào sau đây diễn tả **không** đúng tính chất của các chất trong phản ứng trên?
 A. Phản ứng (1): SO_2 là chất khử, Br_2 là chất oxi hóa.
 B. Phản ứng (2): SO_2 là chất oxi hóa, H_2S là chất khử.
 C. Phản ứng (2): SO_2 là vừa là chất khử, vừa là chất oxi hóa.
 D. Phản ứng (1): Br_2 là chất oxi hóa; phản ứng (2): H_2S là chất khử.
26. Để pha loãng dung dịch H_2SO_4 đặc, người ta dùng cách nào sau đây?
 A. Rót nhanh dung dịch H_2SO_4 đặc vào nước.
 B. Rót từ từ nước vào dung dịch H_2SO_4 đặc.
 C. Rót từ từ dung dịch H_2SO_4 đặc vào nước, khuấy đều.
 D. Rót nhanh nước vào H_2SO_4 đặc, đun nóng.
27. Dãy chất nào sau đây bị thụ động trong HNO_3 đặc, nguội và H_2SO_4 đặc, nguội?
 A. Mg, Cu, Ag. B. Ca, Ag, Mg. C. Cu, Zn, Mg. D. Al, Fe, Cr.
28. Dung dịch H_2SO_4 loãng phản ứng được với tất cả các chất trong dãy nào sau đây?
 A. Al_2O_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, Ag. B. CuO, NaCl, Mg.
 C. FeCl_3 , MgO, Cu. D. BaCl_2 , Na_2CO_3 , FeS.
29. H_2SO_4 đặc thể hiện tính oxi hóa khi tác dụng với những chất nào sau đây?
 A. Fe_2O_3 , Mg. B. Fe_3O_4 , CuO. C. S, $\text{Cu}(\text{OH})_2$. D. $\text{Fe}(\text{OH})_2$, P.
30. Dùng thuốc thử nào sau đây để nhận biết các chất chứa trong các ống nghiệm bị mất nhãn sau:
 HCl , NaCl , H_2SO_4 và Na_2SO_4
 A. Dùng quì tím và dung dịch BaCl_2 .
 B. Dùng dung dịch phenolphthalein và dung dịch AgNO_3
 C. Dùng quì tím và dung dịch AgNO_3
 D. Dùng dung dịch phenolphthalein và dung dịch BaCl_2

II. PHẦN TỰ LUẬN:

1. Hoàn thành chuỗi phản ứng sau:



2. Nhận biết các chất (không dùng chất chỉ thị):

(a) Các dung dịch: NH_4Cl , NH_4NO_3 , KCl , KNO_3

(b) Các dung dịch và chỉ dùng 1 thuốc thử: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NaCl , Na_2SO_4 , NH_4NO_3 .

3. Nêu hiện tượng xảy ra khi:

a) Cho miếng Cu vào dung dịch HNO_3 đặc.

b) Cho dung dịch $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ tác dụng với dung dịch NaOH , đun nóng.

c) Cho dung dịch Na_2SO_4 tác dụng với dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

d) Sulfuric acid loãng tiếp xúc với:

+ lá kẽm (zinc) bị phủ bởi lớp zinc oxide.

+ mẫu đá vôi hay mẫu phấn viết bảng.

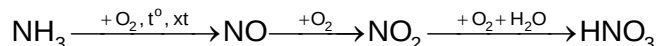
+ bột baking soda (sodium hydrogencarbonate).

4. Cho vào bình kín 0,2 mol N_2 và 0,8 mol H_2 với xúc tác thích hợp. Sau một thời gian thấy tạo ra 0,3 mol NH_3 . Tính hiệu suất phản ứng tổng hợp NH_3 .

5. Cho dung dịch KOH dư vào 200 ml dung dịch $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 1M, đun nóng nhẹ. Tính thể tích khí thu được ở đkc.

6. Hoà tan hoàn toàn 3,84 gam kim loại M trong dung dịch HNO_3 loãng dư, thu được 0,896 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, đo ở đktc). Xác định kim loại M.

7. Trong công nghiệp, người ta sản xuất nitric acid (HNO_3) từ ammonia theo sơ đồ chuyển hoá sau:



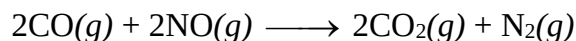
a. Viết các phương trình hoá học xảy ra.

b. Để điều chế 200000 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%.

8. Cho 0,96g Cu phản ứng hoàn toàn với dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng, dư thu được V lít khí SO_2 (đkc, sản phẩm khử duy nhất). Tìm V.

9. Sau mỗi trận mưa giông, một lượng nitrogen trong không khí được chuyển hóa thành ion nitrate và hòa tan vào nước mưa. Nguyên tố nitrogen có trong ion nitrate có vai trò thúc đẩy quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng, làm cho cây trồng ra nhiều lá, cho nhiều củ, quả và hạt hơn. Hàm lượng ion nitrate trong một mẫu nước mưa là 62 mg/lít nước mưa. Biết rằng, trong 1 giờ sẽ có 5 m³ nước mưa rơi xuống một thửa ruộng. Tính khối lượng nguyên tố nitrogen mà thửa ruộng đó nhận được khi cơn mưa kéo dài 12 giờ.

10. Quá trình đốt cháy nhiên liệu trong ô tô sinh ra nhiều khí như SO_2 , CO_2 , NO . Từ năm 1975, người ta thiết kế “bộ chuyển đổi xúc tác” trong hệ thống xả khí của ô tô (và cả trong máy phát điện) nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho phản ứng:



a) Cho biết ý nghĩa của phản ứng trên đối với môi trường.

b) Trong phản ứng trên, chất nào là chất oxi hoá, chất nào là chất khử? Giải thích.

c) Giá trị enthalpy tạo thành chuẩn của $\text{CO}(g)$, $\text{NO}(g)$, $\text{CO}_2(g)$ lần lượt là -110,5; 91,3; -393,5 (kJ/mol). Hãy tính biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng trên. Phản ứng trên có thuận lợi về mặt năng lượng không? Giải thích.