**BÀI 5: AMMONIA - MUỐI AMMONIUM**

**A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT**

**I. AMMONIA (NH3)**

**1. Cấu tạo phân tử**

- Phân tử ammonia được tạo bởi 1 nguyên tử nitrogen liên kết với 3 nguyên tử hidrogen → Phân tử có dạng hình chóp tam giác.

 

- Đặc điểm cấu tạo của phân tử:

+ Nguyên tử N còn 1 cặp e không liên kết, tạo ra vùng có mật độ điện tích âm trên nguyên tử N.

+ Liên kết N-H phân cực về phía N → Nguyên tử H mang một phần điện tích dương.

+ Liên kết N-H tương đối bền, EN-H = 386 kJ/mol

**2. Tính chất vật lý**

- NH3 tồn tại trong cả môi trường đất, nước và không khí.

- NH3 là chất khí, không màu, nhẹ hơn không khí, mùi khai và xốc.

- Tan nhiều trong nước, hóa lỏng ở -33,3oC, hóa rắn ở -77,7oC.

**3. Tính chất hóa học**

**a. Tính base**

- Tác dụng với nước:  (NH3 nhận proton H+ của H2O) → Dung dịch NH3 có môi trường base yếu, làm quỳ tím hóa xanh, làm phenolphtalein hóa hồng.

- Tác dụng với acid:

+ Dạng khí: NH3(g) + HCl(g) → NH4Cl(s)

+ Dạng dung dịch: 

Vd: NH3 + HNO3 → NH4NO3

 2NH3 + H2SO4 → (NH4)2SO4

**b. Tính khử**

 N trong NH3 có số oxi hóa -3 (mức oxi hóa thấp nhất của N) → Tính khử

- Ammonia cháy trong oxi với ngọn lửa màu vàng: 

- Trong công nghiệp: 

**4. Ứng dụng**

- Tác nhân làm lạnh.

- Làm dung môi.

- Sản xuất nitric acid.

- Sản xuất phân đạm.

**5. Sản xuất trong công nghiệp**

Thực hiện ở 450-500oC, xúc tác Fe, áp suất 150-200 bar:

 

**II. MUỐI AMMONIUM**

**1. Tính tan và sự điện li**

- Một số muối ammonium phổ biến: NH4Cl, NH4ClO4, NH4NO3, (NH4)2SO4, NH4H2PO4, (NH4)2HPO4, NH4HCO3, (NH4)2Cr2O7.

- Hầu hết tan trong nước, phân li hoàn toàn ra ion. Vd: 

**2. Tác dụng với kiềm- Nhận biết ion ammonium**

Đun nóng muối ammonium với dung dịch kiềm, sinh ra khí ammonia có mùi khai.

Phương trình ion rút gọn:  (OH- nhận proton)

Vd: (NH4)2SO4 + 2NaOH  Na2SO4 + 2NH3 + 2H2O

**3. Tính chất kém bền nhiệt:** Các muối ammonium đều kém bền nhiệt và dễ bị phân hủy khi nung nóng.

Vd: NH4Cl  NH3 + HCl

 NH4HCO3  NH3 + CO2 + H2O

 NH4NO3  N2O+ H2O

**4. Ứng dụng**

- Làm phân bón hóa học.

- Làm chất phụ gia thực phẩm.

- Làm thuốc long đờm, thuốc bổ sung chất điện giải.

- Chất đánh sạch bề mặt kim loại.

**B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**MỨC ĐỘ 1: BIẾT**

**Câu 1.** NH3 có những tính chất nào trong số các tính chất sau?

1) Hòa tan tốt trong nước. 2) Nặng hơn không khí. 3) Tác dụng với axit.

4) Khử được một số oxit kim lọai. 5) Khử được hidro. 6) Dd NH3 làm xanh quỳ tím.

 **A.** 1, 4, 6 **B.** 1, 2, 3 **C.** 1, 3, 4, 6 **D.** 2, 4, 5

**Câu 2.** Chất có thể làm khô khí NH3 là:

**A**. H2SO4 đặc **B**. P2O5 **C**. CuSO4 khan **D**. KOH rắn

**Câu 3.** PTHH nào sau đây không thể hiện tính khử của NH3:

**A**. 4NH3 + 5O2 → 4NO + 6H2O **B**. NH3 + HCl → NH4Cl

**C**. 8NH3 + 3Cl2 → 6NH4Cl + N2 **D**. 2NH3 + 3CuO → 3Cu + N2 + 3H2O

**Câu 4.** Cho PTHH: 2NH3 + 3Cl2 → 6HCl + N2

 Kết luận nào dưới đây là đúng?

 **A**. NH3 là chất khử **B**. Cl2 vừa là chất oxi hoá vừa là chất khử

 **C**. NH3 là chất oxi hoá **D**. Cl2 là chất khử

**Câu 5.** Nhúng hai đũa thủy tinh vào bình đựng dung dịch HCl đặc và NH3 đặc, đưa hai đầu đũa lại gần nhau thấy xuất hiện khói trắng, đó là

 **A.** NH4Cl. **B.** NH3. **C.** HCl **D.** hơi nước.

**Câu 6.** Cho cân bằng hoá học: N2(g) + 3H2(g)  2NH3(g); phản ứng thuận là phản ứng toả nhiệt. Cân bằng hoá học **không** bị chuyển dịch khi

 **A.** thay đổi áp suất của hệ. **C.** thay đổi nhiệt độ.

 **B.** thay đổi nồng độ N2. **D.** thêm chất xúc tác Fe.

**Câu 7.** Cho phản ứng sau:

 NH3 + O2  Khí X + H2O

 Khí X thu được là:

 **A.** SO3. **B.** SO2. **C.** NO. **D.** N2.

**Câu 8.** Cho phản ứng sau:

 NH3 + O2  Khí X + H2O

 Khí X thu được là:

 **A.** SO3. **B.** SO2. **C.** NO. **D.** N2.

**Câu 9.** Dung dịch tạo bởi khí nào sau đây làm quỳ tím hóa xanh?

 **A.** H2S. **B.** SO2. **C.** NO. **D.** NH3.

**Câu 10:** Cho cân bằng hoá học: 3H2 (g) + N2 (g)  2NH3 (g); < 0

Phản ứng thuận là chiều của phản ứng

 **A.** thu nhiệt.  **B**. tỏa nhiệt. **C**. phân hủy. **D.** nhiệt phân.

**Câu 11:** Cho phản ứng sau:

 NH4NO3  Khí X + H2O

 Khí X thu được là:

 **A.** NH3. **B.** N2. **C.** NO. **D.** N2O.

 **Câu 12:** Ammonia có tính khử vì:

 **A**. Ammonia tan trong nước tạo dung dịch có chứa ion OH-.

 **B.** Nguyên tử N trong phân tử NH3 có mức oxi hóa -3 (mức thấp nhất của N).

 **C.** Ammonia là chất khí, nhẹ hơn không khí.

 **D.** Trong phân tử NH3 có nguyên tố hidrogen.

**Câu 13.** Cho phản ứng sau:

 NH4NO2  Khí X + H2O

 Khí X thu được là:

 **A.** NH3. **B.** N2. **C.** NO. **D.** N2O.

**Câu 14.** Cho phản ứng sau:

 NH4Cl  Khí X + HCl

 Khí X thu được là:

 **A.** NH3. **B.** N2. **C.** NO. **D.** N2O.

**Câu 15.** Ứng dụng nào sau đây không phải của muối ammonium?

 **A.** Làm phân bón hóa học.

 **B.** Làm chất phụ gia thực phẩm.

 **C.** Làm thuốc long đờm, thuốc bổ sung chất điện giải.

 **D.** Điều chế ammonia.

**MỨC ĐỘ 2 : HIỂU**

**Câu 1:** Cho dung dịch NH3 dư vào dung dịch nhôm clorua thì:

 **A**. xuất hiện kết tủa rồi kết tủa tan do Al(OH)3 là hiđroxit lưỡng tính

 **B**. xuất hiện kết tủa keo trắng không tan trong dung dịch NH3 dư

 **C**. xuất hiện kết tủa xanh không tan trong dung dịch NH3 dư

 **D**. không có hiện tượng gì.

**Câu 2:** Xét cân bằng: N2 (k) + 3H2 (k)  2NH3 (k) ; ∆H = -92kJ. Để cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận cần phải:

**A.** Tăng nhiệt độ, giảm áp suất **B**. Tăng nhiệt độ, tăng áp suất

**C**. Giảm nhiệt độ, tăng áp suất **D**. Giảm nhiệt độ, giảm áp suất

**Câu 3.** Cho các phản ứng sau :

(1) NH4NO3  (2) NH4NO2  (3) NH3 + O2 

(4) NaNO2 + HCl  (5) NH4Cl  (6) NH3 +CuO 

Các phản ứng đều tạo khí nitơ là

 **A**. (2), (4), (6) **B**. (3), (5) , (6) **C**. (1), (3) , (5) **D**. (2), (1) , (5)

**Câu 4:** Xét cân bằng N2(k) + 3H2  2NH3. Khi giảm thể tích của hệ thì cân bằng chuyển dịch theo chiều nào?

**A**. chiều thuận **B**. chiều nghịch

**C**. không chuyển dịch **D.** không xác định được

**Câu 5:** Dung dịch ammonia không tác dụng với chất nào sau đây?

 **A**. NaCl. **B**. FeCl3. **C**. AgNO3. **D**. Al2(SO4)3.

**Câu 6:** Một dung dịch chứa các muối NH4NO3, Fe2(SO4)3. Dung dịch đó có các ion nào?

 **A**. . **B**. .

 **C**. . **D**. .

**Câu 7:** Cho ba dung dịch riêng biệt NH4NO3, Fe2(SO4)3, NaNO3. Thuốc thử dùng để nhận biết các dung dịch trên là

 **A**. NaOH. **B**. BaCl2. **C**. AgNO3. **D**. HCl.

**Câu 8**: Để phân biệt các khí riêng biệt sau bằng phương pháp hoá học: NH3; HCl, N2, O2. Có thể dùng:

 **A.** Que đóm, nước. **B**. Phenolphtalein, nước.

 **C.** Que đóm, quỳ tím. **D.** Quỳ tím ẩm, que đóm.

**Câu 9**: Tính base của NH3 gây nên do

 **A**. trên N còn cặp e tự do.

 **B**. phân tử có 3 liên kết cộng hóa trị phân cực.

 **C**. NH3 tan được nhiều trong nước.

 **D**. NH3 tác dụng với nước tạo NH4OH.

**Hướng dẫn: Trên nguyên tử N còn 1 cặp e chưa liên kết nên N có khả năng cho e, thể hiện tính base**

**Câu 10** : X là muối khi tác dụng với dung dịch NaOH dư sinh khí mùi khai, tác dụng với dung dịch BaCl2 sinh kết tủa trắng không tan trong HNO3. X là muối nào trong số các muối sau?

 **A**. (NH4)2CO3. **B**. (NH4)2SO3. **C**. NH4HSO3. **D**. (NH4)2SO4.

**MỨC ĐỘ 3, 4: VẬN DỤNG - VẬN DỤNG CAO**

**Câu 1:** Điều chế 4 lít NH3 từ khí H2 và N2 với hiệu suất 50% thì thể tích H2 cần dùng ở cùng điều kiện là bao nhiêu?

1. 4 lít. **B**. 6 lít. **C.** 8 lít. **D**. 12 lít.

**Hướng dẫn giải**

PTHH : N2 (k) + 3H2 (k)  2NH3

 6 lít 4 lít

Hiệu suất 50% nên thể tích H2 = = 12 lít

**Câu 2:** Cho 30 lít N2 tác dụng với 30 lít H2. Biết hiệu suất phản ứng là 30%, thể tích NH3 sinh ra ở cùng điều kiện là

A. 6 lít. **B**. 20 lít. **C.** 10 lít. **D**. 16 lít.

**Hướng dẫn giải**

PTHH : N2 (k) + 3H2 (k)  2NH3

 ** >  → Tính theo H2**

 **30 lít 20 lít**

**Hiệu suất 30% nên thể tích NH3 thu được =** = 6 lít

**Câu 3:** Cho dung dịch KOH đến dư vào 20 ml dung dịch (NH4)2SO4 1M, đun nóng nhẹ. Thể tích khí thu được ở đktc là

 **A.** 4,48 lít. **B.** 0,896 lít. **C.** 6,72 lít. **D.** 0,448 lít.

**Hướng dẫn giải**

**Ta có: mol → mol**

**PTHH: **

 **0,04 0,04 (mol)**

**(lít)**

**Câu 4:** Cho 17,5 gam hỗn hợp A gồm hai muối amoni cacbonat và amoni hiđrocacbonat tác dụng hết với dung dịch NaOH đun nóng, thu được 6,72 lít khí B (đktc). Dẫn toàn bộ khí B vào 100 ml dung dịch AlCl3 1M. Khối lượng kết tủa thu được là

A. 23,4 gam. **B**. 17,5 gam. **C.** 7,8 gam. **D**. Kết quả khác.

**Hướng dẫn giải**

PTHH : (NH4)2CO3 + 2NaOH 2NH3↑ + Na2CO3 + 2H2O

 NH4HCO3 + 2NaOH NH3↑ + Na2CO3 + H2O

Gọi x, y lần lượt là số mol của (NH4)2CO3 và NH4HCO­3. Theo đề bài và PTHH ta có hệ :

PTHH : AlCl3 + 3NH3 + 3H2O Al(OH)3↓ + 3NH4Cl

Số mol NH3 (khí B) sinh ra ở trên là 0,3 mol ; số mol AlCl3 là 0,1 mol

⇒ Số mol kết tủa Al(OH)3 tạo ra là : 0,1 mol ⇒ Khối lượng kết tủa là 7,8 gam.

**Câu 5:** Cho 17,6 gam hỗn hợp Fe và Cu tan hoàn toàn trong dung dịch HNO3 đặc, nóng thu được 17,92 lít khí NO2 ở đktc và dung dịch X. Cho dung dịch X tác dụng với dung dịch NH3 dư, sau phản ứng hoàn toàn khối lượng kết tủa thu được là

 **A.** 31,2 gam. **B.** 21,4 gam. **C.** 54,4 gam. **D.** 24,1 gam.

**Hướng dẫn giải**

PTHH : Fe + 6HNO3 Fe(NO3)3 + 3NO2↑ + 3H2O

 Cu + 4 HNO3  Cu(NO3)2 + 2NO2↑ + 2H2O

Từ đề bài và pthh ta có hệ phương trình : 56x + 64y = 17,6

 3x + 2y = 0,8

Giải hệ pt được x= 0,2 ; y= 0,1

PTHH : Fe(NO3)3 + 3NH3 + 3H2O → Fe(OH)3 ↓ + 3NH4NO3

 Cu(NO3)2 + 2NH3 + 2H2O → Cu(OH)2 ↓ + 2NH4NO3

 Cu(OH)2 ↓ + 4NH3 → [Cu(NH3)4](OH)2

Khối lượng kết tủa thu được bằng : 0,2. 107= 21,4 (gam).