

BÀI 5. AMMONIA VÀ MUỐI AMMONIUM

PHẦN 1. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Mỗi câu hỏi học sinh chỉ chọn 1 phương án

Câu 1: Phân tử ammonia có dạng hình học nào sau đây?

- A. Chóp tam giác.
- B. Chữ T.
- C. Chóp tứ giác.
- D. Tam giác đều.

Câu 2: Liên kết trong phân tử NH_3 là

- A. liên kết cộng hoá trị phân cực.
- B. liên kết ion.
- C. liên kết cộng hoá trị không phân cực.
- D. liên kết hydrogen.

Câu 3: Trong phân tử ammonia, nguyên tử nitrogen có số oxi hóa là

- A. +3.
- B. -3.
- C. +4.
- D. +5.

Câu 4: Ammonia tan vô hạn trong nước chủ yếu là do

- A. tạo được liên kết hydrogen với nước.
- B. phản ứng được với nước để tạo ra cation NH_4^+ và anion OH^- .
- C. có khối lượng riêng xấp xỉ khối lượng riêng của nước.
- D. là phân tử có liên kết cộng hoá trị phân cực.

Câu 5: Cho vài giọt dung dịch phenolphthalein vào dung dịch NH_3 , phenolphthalein chuyển sang màu nào sau đây?

- A. Hồng.
- B. Xanh.
- C. Không màu.
- D. Vàng.

Câu 6: Cho vài giọt quỳ tím vào dung dịch NH_3 thì dung dịch chuyển thành

- A. màu đỏ.
- B. màu vàng.
- C. màu xanh.
- D. màu hồng.

Câu 7: Trong dung dịch, ammonia thể hiện tính base yếu do

- A. phân tử ammonia chứa liên kết cộng hoá trị phân cực và liên kết hydrogen.
- B. phân tử ammonia chứa liên kết cộng hoá trị phân cực và liên kết ion.
- C. phần lớn các phân tử ammonia kết hợp với nước tạo ra các ion NH_4^+ và OH^- .
- D. một phần nhỏ các phân tử NH_3 kết hợp với ion H^+ của nước tạo NH_4^+ và OH^- .

Câu 8: Dung dịch NH_3 phản ứng được với dung dịch nào sau đây?

- A. NaOH .
- B. KCl .
- C. HCl .
- D. KOH .

Câu 9: Trong công nghiệp, phản ứng giữa ammonia với acid được dùng để sản xuất phân bón. Ví dụ, để sản xuất đạm sulfate người ta cho ammonia tác dụng với sulfuric acid theo phương trình hóa học sau: $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Trong phản ứng trên, vai trò của NH_3 là

- A. chất oxi hóa.
- B. chất khử.
- C. base.
- D. acid.

Câu 10: Cho dung dịch NH_3 vào dung dịch chất nào sau đây thu được kết tủa trắng?

- A. HCl . B. H_2SO_4 . C. H_3PO_4 . D. AlCl_3 .

Câu 11: Tã lót trẻ em sau khi được giặt sạch vẫn còn mùi khai do vẫn lưu lại một lượng ammonia. Để khử hoàn toàn mùi của ammonia thì người ta cho vào nước xả cuối cùng một ít hoá chất có sẵn trong nhà. Hoá chất thích hợp được sử dụng là

- A. phèn chua. B. giấm ăn.
C. muối ăn. D. nước gừng tươi.

Câu 12: Để nhận biết dung dịch NH_3 đặc, người ta chuẩn bị hai đầu đũa thủy tinh quấn bông. Đầu 1 nhúng vào dung dịch HCl đặc, đầu 2 nhúng vào dung dịch NH_3 đặc, sau đó đưa lại gần nhau. Hiện tượng xảy ra là

- A. xuất hiện “khói” trắng. B. xuất hiện “khói” tím.
C. không có hiện tượng. D. xuất hiện “khói” vàng.

Câu 13: Nhỏ từ từ dung dịch NH_3 cho đến dư vào ống nghiệm đựng dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Hiện tượng quan sát được là

- A. có kết tủa keo trắng xuất hiện, sau đó kết tủa lại tan tạo dung dịch trong suốt.
B. có kết tủa keo màu trắng xuất hiện.
C. có kết tủa màu xanh nhạt xuất hiện, sau đó kết tủa lại tan dần.
D. không có hiện tượng gì.

Câu 14: Phương trình hóa học của phản ứng nào sau đây chứng tỏ ammonia là một chất khử?

- A. $\text{NH}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$.
B. $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$.
C. $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.
D. $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{t}^\circ, \text{Pt}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$.

Câu 15: Trong phương pháp Ostwald, ammonia bị oxi hoá bởi oxygen không khí tạo thành sản phẩm chính là

- A. NO . B. N_2 . C. N_2O . D. NO_2 .

Câu 16: Chất nào sau đây được sử dụng là chất làm lạnh trong các hệ thống làm lạnh công nghiệp?

- A. N_2 . B. NH_3 . C. SO_2 . D. S .

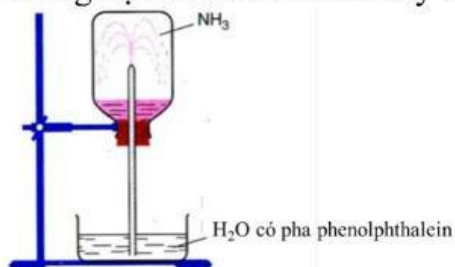
Câu 17: Cho phản ứng tổng hợp amoniac: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$. Khi giảm nồng độ NH_3 (các yếu tố khác giữ nguyên) thì phản ứng sẽ chuyển dịch theo chiều

- A. thuận. B. nghịch.
C. không thay đổi. D. không xác định.

Câu 18: Cho các tính chất sau của ammonia.

- (1) Ammonia tan tốt trong nước.
- (2) Ammonia nhẹ hơn không khí.
- (3) Dung dịch ammonia có tính base.

Thí nghiệm như hình dưới đây chứng tỏ tính chất nào của ammonia?



- A. (1).
- B. (3).
- C. (1), (3).
- D. (1), (2), (3).

Câu 19: Trong các phản ứng hóa học dưới đây, ở phản ứng nào ammonia **không** thể hiện tính khử?

- A. $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} \xrightarrow{t^\circ} \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{Cu}$.
- B. $\text{NH}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$.
- C. $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{N}_2 + 6\text{NH}_4\text{Cl}$.
- D. $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$.

Câu 20: Cho phản ứng sau: $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{X} + \text{H}_2\text{O}$. Chất X là

- A. NO.
- B. N_2 .
- C. N_2O .
- D. NO_2 .

Câu 21: Khi so sánh phân tử ammonia với ion ammonium, nhận định nào sau đây là đúng?

- A. Đều chứa liên kết ion.
- B. Đều có tính acid yếu trong nước.
- C. Đều có tính base yếu trong nước.
- D. Đều chứa nguyên tử N có số oxi hoá là -3.

Câu 22: Trong phòng thí nghiệm, người ta có thể phân biệt muối ammonium với một số muối khác bằng cách cho nó tác dụng với dung dịch base. Hiện tượng nào xảy ra?

- A. Thoát ra một chất khí màu lục nhạt, làm xanh giấy quỳ tím ẩm.
- B. Thoát ra một chất khí không màu, làm xanh giấy quỳ tím ẩm.
- C. Thoát ra một chất khí màu nâu đỏ, làm xanh giấy quỳ tím ẩm.
- D. Thoát ra một chất khí không màu, làm hồng giấy quỳ tím ẩm.

Câu 23: Phân biệt được dung dịch NH_4Cl và NaCl bằng thuốc thử là dung dịch

- A. KCl.
- B. KNO_3 .
- C. KOH.
- D. K_2SO_4 .

Câu 24: Có thể nhận biết muối ammonium bằng cách cho muối tác dụng với dung dịch kiềm thấy thoát ra một chất khí. Chất khí đó là

- A. NH_3 .
- B. H_2 .
- C. NO_2 .
- D. NO.

Câu 25: Muối được làm bột nở trong thực phẩm là

- A. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.
C. NH_4HCO_3 .

- B. Na_2CO_3 .
D. NH_4Cl .

Câu 26: Ngoài sử dụng làm phân bón, X còn được sử dụng trong pin với vai trò chất điện li, hay dùng để làm sạch các oxide trên bề mặt của kim loại trước khi hàn. X là

- A. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.
C. NH_4HCO_3 .

- B. Na_2CO_3 .
D. NH_4Cl .

Câu 27: Cho từ từ dung dịch $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Hiện tượng xảy ra là

- A. có kết tủa trắng.
B. không có hiện tượng.
C. có khí mùi khai bay lên và kết tủa trắng.
D. có khí mùi khai bay lên.

Câu 28: Sản phẩm phản ứng nhiệt phân nào sau đây **không** đúng?

- A. $\text{NH}_4\text{NO}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$.
B. $\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{NH}_3 + \text{HNO}_3$.
C. $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{t^\circ} \text{NH}_3 + \text{HCl}$.
D. $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$.

Câu 29: X là muối khi tác dụng với dung dịch NaOH dư sinh khí mùi khai, tác dụng với dung dịch BaCl_2 sinh kết tủa trắng không tan trong HNO_3 . X là muối nào trong số các muối sau?

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

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

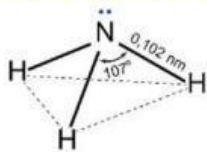
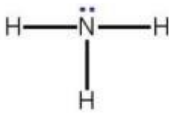
Câu 30: Cho một ít tinh thể muối X vào ống nghiệm và đun nóng trên ngọn lửa đèn cồn, sau một thời gian thấy không còn chất rắn nào ở đáy ống nghiệm. Muối X có thể là muối nào sau đây?

- A. NaCl .
C. KClO_3 .

- B. CaCO_3 .
D. NH_4Cl .

PHẦN 2: BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

Câu 1: Hình dưới đây mô tả công thức Lewis, cấu tạo và mô hình phân tử của ammonia:

Cấu tạo của phân tử NH_3	Công thức Lewis NH_3	Mô hình phân tử NH_3
		

- a. Dạng hình học của ammonia là tứ diện.
b. Nguyên tử nitrogen còn một cặp electron không liên kết, tạo ra vùng có mật độ điện tích âm trên nguyên tử nitrogen.

- c. Liên kết N – H phân cực, cặp electron dùng chung bị lệch về phía nguyên tử hydrogen làm cho nguyên tử hydrogen mang một phần điện tích dương.
- d. Liên kết N – H tương đối bền với năng lượng liên kết 386 kJ/mol.

Câu 2: Phát biểu nào sau đây là đúng hoặc sai khi nói về cấu tạo phân tử ammonia?

- a. Phân tử có dạng hình chóp tam giác.
- b. Liên kết N – H là liên kết cộng hóa trị có cực.
- c. Xung quanh nguyên tử N có 1 cặp electron hóa trị.
- d. Phân tử ammonia là phân tử phân cực.

Câu 3: Tiến hành thí nghiệm cho một ít chất chỉ thị phenolphthalein vào dung dịch ammonia loãng thu được dung dịch (A). Chia dung dịch (A) vào 4 ống nghiệm.

- Ống nghiệm 1 đun nóng dung dịch một hồi lâu.
- Ống nghiệm 2 thêm dung dịch HCl với số mol HCl bằng số mol NH₃ có trong dung dịch (A).
- Ống nghiệm 3 thêm vài giọt dung dịch Na₂CO₃.
- Ống nghiệm 4 thêm từ từ dung dịch AlCl₃ tới dư.
- a. Màu hồng của dung dịch ở ống nghiệm 1 nhạt dần.
- b. Dung dịch ở ống nghiệm 2 có màu hồng đậm hơn.
- c. Màu hồng của dung dịch ở ống nghiệm 3 nhạt dần, sau đó mất hẳn.
- d. Dung dịch ở ống nghiệm 4 có màu hồng đậm hơn, đồng thời có xuất hiện kết tủa keo trắng.

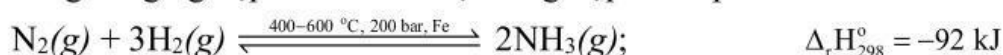
Câu 4: Tiến hành thí nghiệm theo các bước sau:

Bước 1: Nạp đầy khí ammonia vào bình thủy tinh trong suốt, đầy bình bằng nút cao su có ống thủy tinh vuốt nhọn xuyên qua.

Bước 2: Nhúng đầu ống thủy tinh vào một chậu thủy tinh chứa nước có pha thêm dung dịch phenolphthalein. Một lát sau, nước trong chậu phun vào bình thành những tia màu hồng.

- a. Khí NH₃ tan nhiều trong nước làm áp suất trong bình tăng dẫn đến nước bị hút vào bình.
- b. Dung dịch phenolphthalein có màu hồng chứng tỏ ammonia có tính acid
- c. Nếu thay khí NH₃ bằng khí HCl thì hiện tượng thí nghiệm vẫn không thay đổi.
- d. Ammonia tan tốt trong nước là do ammonia tạo được liên kết hydrogen với nước.

Câu 5: Trong công nghiệp ammonia được tổng hợp theo quá trình Haber sau:



- a. Khi thêm H₂, cân bằng chuyển dịch sang phải.
- b. Khi tăng thể tích của hệ thì cân bằng chuyển dịch sang trái.
- c. Khi giảm nhiệt độ của hệ phản ứng thì cân bằng chuyển dịch sang trái.
- d. Khi tăng áp suất của hệ thì cân bằng chuyển dịch sang phải.

Câu 6: Ammonia có vai trò quan trọng đối với đời sống và sản xuất, công nghiệp cũng như nông nghiệp.

a. Trong công nghiệp, NH_3 thường được sử dụng với vai trò chất làm lạnh (chất sinh hàn).

b. Do có hàm lượng nitrogen cao (82,35% theo khối lượng) nên ammonia được sử dụng làm phân đạm rất hiệu quả.

c. Phần lớn ammonia được dùng phản ứng với acid để sản xuất các loại phân đạm.

d. NH_3 lỏng được dùng làm môi trường đông lạnh để bảo quản máu và mẫu sinh vật học.

Câu 7: Muối ammonium là các hợp chất có chứa ion ammonium (NH_4^+).

a. Hầu hết muối ammonium tan trong nước tạo dung dịch chất điện li yếu.

b. Ion ammonium là một base theo thuyết Bronsted – Lowry.

c. Muối ammonium tác dụng với dung dịch base mạnh sinh ra khí có mùi khai.

d. Hầu hết muối ammonium bền nhiệt và khó bị phân hủy ở nhiệt độ cao.

Câu 8: Phát biểu nào sau đây là đúng hay sai khi nói về ammonia và muối ammonium?

a. Phân tử NH_3 và ion NH_4^+ đều chứa liên kết cộng hóa trị.

b. NH_3 có tính base, NH_4^+ có tính acid.

c. Trong NH_3 và NH_4^+ , nitrogen đều có số oxi hóa -3 .

d. Trong NH_3 và NH_4^+ , nitrogen đều có cộng hóa trị 3.

Câu 9: Tiến hành thí nghiệm theo các bước như sau:

Bước 1. Cho khoảng 2 gam phân đạm ammonium chloride vào ống nghiệm. Sau đó cho khoảng 2 mL nước cất vào ống nghiệm, lắc đều đến khi tan hết.

Bước 2. Cho khoảng 2 mL dung dịch NaOH đặc vào ống nghiệm, lắc đều rồi đun nhẹ dưới ngọn lửa đèn cồn.

Bước 3. Đặt mẫu giấy quỳ tím ẩm lên miệng ống nghiệm đang đun và quan sát hiện tượng xảy ra.

a. Thí nghiệm trên dùng để nhận biết ion ammonium trong dung dịch.

b. Ở bước 1, có thể thay ammonium bằng các dung dịch: NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ thì hiện tượng ở bước 3 xảy ra tương tự.

c. Ở bước 2, xảy ra phản ứng giữa ion ammonium với nước tạo ra khí có mùi khai.

d. Có thể nhận biết ion ammonium bằng các dung dịch base khác như: KOH, $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

Câu 10: Thực hiện thí nghiệm theo các bước sau:

Bước 1: Cho khoảng 1 gam phân bón potassium nitrate vào ống nghiệm (1) và khoảng 1 gam phân bón ammonium chloride vào ống nghiệm (2). Thêm vào mỗi ống nghiệm khoảng 3 mL nước cất, lắc đều cho tan hết.

Bước 2: Nhỏ 1 mL dung dịch NaOH 20% vào mỗi ống nghiệm, đun nóng nhẹ trên đèn cồn.

- Bước 3:** Đưa hai mẫu giấy quỳ tím đã tẩm ướt vào miệng mỗi ống nghiệm.
- Trong bước 2, có khí không màu, mùi khai và xốc thoát ra ở ống nghiệm (2).
 - Sau bước 2, có xuất hiện kết tủa màu trắng ở ống nghiệm (1).
 - Sau bước 3, mẫu giấy quỳ tím chuyển sang màu xanh ở ống nghiệm (2).
 - Sau bước 3, mẫu giấy quỳ tím chuyển sang màu đỏ ở ống nghiệm (1).

PHẦN 3: BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN

Câu 1: Cho từ từ đến dư dung dịch ammonia đặc lần lượt vào các ống nghiệm chứa mỗi dung dịch sau: FeCl_3 , MgCl_2 , AlCl_3 , CuSO_4 và Na_2SO_4 . Số ống nghiệm xuất hiện kết tủa là bao nhiêu?

Câu 2: Cho các phản ứng hóa học sau:

- $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 \longrightarrow 6\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$
- $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \longrightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
- $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} \longrightarrow \text{N}_2 + 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}$
- $\text{MgCl}_2 + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$

Có bao nhiêu phản ứng chứng tỏ ammonia thể hiện tính khử?

Câu 3: Cho 4 L khí N_2 và 14 L khí H_2 vào bình kín rồi nung nóng với xúc tác thích hợp để phản ứng xảy ra, sau phản ứng thu được 16,4 L hỗn hợp khí (các khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất). Thể tích khí ammonia thu được là bao nhiêu lít?

Câu 4: Cho các muối sau đây: NaNO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, NH_4Cl , NH_4HCO_3 và KNO_2 . Có bao nhiêu muối ammonium trong dãy muối trên?

Câu 5: Tiến hành thí nghiệm trộn từng cặp dung dịch sau: (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 ; (e) FeCl_3 và NH_3 . Sau khi phản ứng kết thúc, số thí nghiệm thu được kết tủa là bao nhiêu?

Câu 6: Cho các muối ammonium sau: NH_4Cl , NH_4NO_3 , NH_4HCO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ và NH_4NO_2 . Có bao nhiêu muối khi bị nhiệt phân hoàn toàn có tạo thành sản phẩm khí NH_3 ?

Câu 7: Năm 2020, một vụ nổ tại Thủ đô Beirut, Lebanon đã cướp đi sinh mạng hàng trăm người. Nguyên nhân vụ nổ được cho là do sự phân hủy 2 750 tấn ammonium nitrate trên một tàu hàng bỏ hoang theo phương trình hoá học sau: $\text{NH}_4\text{NO}_3(s) \longrightarrow \text{N}_2\text{O}(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$; $\Delta_f H_{298}^\circ = -36 \text{ kJ}$. Nhiệt của vụ nổ trên tương đương lượng nhiệt của bao nhiêu tấn thuốc nổ TNT (2,4,6-trinitrotoluene), biết nhiệt toả ra khi 1 kg TNT phát nổ là 1,165 MJ. Biết $1 \text{ MJ} = 1.10^6 \text{ J}$.

Câu 8: Hỗn hợp X gồm N_2 và H_2 có tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 4. Nung nóng X trong bình kín ở nhiệt độ khoảng 450°C có bột Fe xúc tác, thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với H_2 bằng 4. Hiệu suất của phản ứng tổng hợp NH_3 là bao nhiêu phần trăm?

Câu 9: Cho dung dịch ammonium sulfate tác dụng lần lượt với các dung dịch NaOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, KCl , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ và NaNO_3 . Sau khi các phản ứng xảy trên ra hoàn toàn, có bao nhiêu phản ứng thu được kết tủa?

Câu 10: Có bao nhiêu electron không tham gia liên kết trong một phân tử ammonia?