BÀI GIẢNG: BÀI TẬP VỀ N_2, NH_3 VÀ MUỐI AMMONIUM
CHUYÊN ĐỀ: NITROGEN VÀ SULFUR
MÔN: HÓA HỌC 11
GIÁO VIÊN: PHẠM THANH TÙNG

ĐỀ BÀI

I. Phần trắc nghiệm:

Câu 1: Trong phân tử N_2, hai nguyên tử nitrogen liên kết với nhau bằng

A. một liên kết đơn. **B.** một liên kết đôi. **C.** một liên kết ba. **D.** hai liên kết đôi.

Câu 2: Trong khí quyển Trái đất, khí nitrogen chiếm khoảng bao nhiêu phần trăm về thể tích?

A. 21%. **B.** 75%. **C.** 78%. **D.** 90%.

Câu 3: Số oxi hóa của nguyên tử nitrogen trong phân tử N_2O là

A. -3. **B.** 0. **C.** +1. **D.** +2.

Câu 4: Nhiệt độ hóa lỏng của khí nitrogen là

A. 0^oC. **B.** -183^oC. **C.** -196^oC. **D.** 100^oC.

Câu 5: Sản phẩm khi cho khí hydrogen tác dụng với khí nitrogen ở điều kiện thích hợp là

A. nitrogen monoxide. **B.** nitrogen dioxide. **C.** ammonium. **D.** ammonium chloride.

Câu 6: Ứng dụng nào dưới đây *không* đúng của ammonia

A. Sản xuất nitric acid. **B.** Sản xuất phân đạm.

C. Sản xuất thuốc nổ. **D.** Sản xuất dây điện.

Câu 7: Sản phẩm của phản ứng giữa khí nitrogen và khí oxygen ở 3000^oC (hoặc có tia lửa điện) là

A. nitrogen monoxide. **B.** nitrogen dioxide. **C.** ammonium. **D.** ammonium chloride.

Câu 8: Ammonia có công thức hóa học là

A. N_2. **B.** NO. **C.** NH_3. **D.** NH_4Cl.

Câu 9: Tên gọi của NH_4NO_3 là

A. ammonium nitrate. **B.** ammonium sulfite. **C.** ammonium sulfate. **D.** ammonium nitrite.

Câu 10: Hiện tượng khi cho quỳ tím ẩm vào bình chứa khí ammonia là

A. quỳ tím chuyển màu đỏ. **B.** quỳ tím chuyển màu xanh.

C. quỳ tím chuyển màu vàng. **D.** quỳ tím không chuyển màu.

Câu 11: Hiện tượng khi để hai ống nghiệm chứa lần lượt dung dịch HCl đặc và dung dịch NH_3 đặc gần nhau là

A. xuất hiện khói trắng. **B.** xuất hiện khói vàng.

C. xuất khiện khói màu đen. **D.** xuất khiện khói màu nâu.

Câu 12: Phản ứng nào dưới đây thể hiện tính base của NH_3?

A. $4NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2N_2 + 6H_2O$.

B. $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$.

C. $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$.

D. $2NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow N_2 + 6HCl$.

Câu 13: Sản phẩm của phản ứng giữa NH_4Cl và dung dịch NaOH là

A. $N_2 + NaCl + H_2O$.

B. $NH_3 + NaCl + H_2O$.

C. $N_2 + Na + HCl$.

D. $NH_3 + Na + HCl$.

Câu 14: Phản ứng giữa cặp chất nào dưới đây không có phương trình ion thu gọn là $NH_4^+ + OH^- \rightarrow NH_3$?

A. $NH_4Cl + NaOH$.

B. $(NH_4)_2SO_4 + NaOH$.

C. $NH_4Cl + Ba(OH)_2$.

D. $(NH_4)_2SO_4 + Ba(OH)_2$.

Câu 15: Sản phẩm của phản ứng nhiệt phân NH_4HCO_3 là

A. $NH_3 + CO_2 + H_2O$.

B. $N_2 + CO_2 + H_2O$.

C. $NH_3 + CO + H_2O$.

D. $N_2 + CO + H_2O$.

Câu 16: Cho các nhận định sau về nitrogen (N_2)

(a) Ở điều kiện thường, nitrogen (N_2) tồn tại ở trạng thái khí.

(b) Ở điều kiện thường, nitrogen (N_2) tan rất ít trong nước.

(c) Ở điều kiện thường, nitrogen (N_2) hoạt động hóa học mạnh.

(d) Ở điều kiện thường, nitrogen (N_2) không tác dụng được với khí oxygen.

Số nhận định **đúng** là

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

Câu 17: Nhận định nào dưới đây chính xác khi nói về ammonia?

A. Ammonia là chất khí, không màu, không mùi ở điều kiện thường.

B. Ammonia kém tan trong nước, tạo thành dung dịch có tính base.

C. Ammonia là nguyên liệu để sản xuất các loại phân đạm.

D. Ammonia được tạo ra từ quá trình chuyển hóa thức ăn chứa tinh bột trong cơ thể người.

Câu 18: Nhận định nào dưới đây *không* chính xác khi nói về muối ammonium?

A. Hầu hết các muối ammonium đều tan tốt trong nước.

B. Các muối ammonium đều kém bền với nhiệt.

C. Đun nóng hỗn hợp muối ammonium với dung dịch kiềm sinh ra khí mùi khai.

D. Dung dịch ammonium chloride có môi trường kiềm.

II. Phần tự luận:

Bài 1: Xét phản ứng trong giai đoạn đầu của quá trình Ostwald – quá trình sản xuất nitric acid:

$4NH_{3\,(g)} + 5O_{2\,(g)} \longrightarrow 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(g)}$

a. Tính biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng trên và cho biết phản ứng là tỏa nhiệt hay thu nhiệt. Nêu ứng dụng về hiệu ứng nhiệt đó.

Biết nhiệt tạo thành chuẩn của NH_3, NO, H_2O lần lượt là -45,9 kJ/mol; 91,3 kJ/mol và -241,8 kJ/mol.

b. Tính năng lượng liên kết trong phân tử NO.

Biết năng liên liên kết N – H, O = O và O – H lần lượt là 386 kJ/mol, 494 kJ/mol và 459 kJ/mol.

Bài 2: Cho vào bình kín với dung tích không đổi một hỗn hợp khí X gồm 1,0 mol nitrogen (N_2) và 4,0 mol hydrogen (H_2) Thêm xúc tác bột Fe và nung hỗn hợp ở điều kiện thích hợp cho phản ứng tổng hợp NH_3 xảy ra với hiệu suất đạt 40% thu được hỗn hợp Y.

a. Xác định thành phần phần trăm về thể tích mỗi khí trong hỗn hợp Y.

b. Tính tỷ khối hơi của Y so với He.

c. Tính tỷ khối hơi của Y so với X.

HƯỚNG DẪN GIẢI

I. Phần trắc nghiệm:

Câu 1: Trong phân tử N_2, hai nguyên tử nitrogen liên kết với nhau bằng

A. một liên kết đơn. **B.** một liên kết đôi. **C.** một liên kết ba. **D.** hai liên kết đôi.

Chọn C.

Câu 2: Trong khí quyển Trái đất, khí nitrogen chiếm khoảng bao nhiêu phần trăm về thể tích?

A. 21%. **B.** 75%. **C.** 78%. **D.** 90%.

Chọn C.

Câu 3: Số oxi hóa của nguyên tử nitrogen trong phân tử N_2O là

A. -3. **B.** 0. **C.** +1. **D.** +2.

Chọn C.

Câu 4: Nhiệt độ hóa lỏng của khí nitrogen là

A. 0^oC. **B.** -183^oC. **C.** -196^oC. **D.** 100^oC.

Chọn C.

Câu 5: Sản phẩm khi cho khí hydrogen tác dụng với khí nitrogen ở điều kiện thích hợp là

A. nitrogen monoxide. **B.** nitrogen dioxide. **C.** ammonium. **D.** ammonium chloride.

Chọn C.

Câu 6: Ứng dụng nào dưới đây *không* đúng của ammonia

A. Sản xuất nitric acid. **B.** Sản xuất phân đạm.

C. Sản xuất thuốc nổ. **D.** Sản xuất dây điện.

Chọn D.

Câu 7: Sản phẩm của phản ứng giữa khí nitrogen và khí oxygen ở 3000^oC (hoặc có tia lửa điện) là

A. nitrogen monoxide. **B.** nitrogen dioxide. **C.** ammonium. **D.** ammonium chloride.

Chọn A.

Câu 8: Ammonia có công thức hóa học là

A. N_2. **B.** NO. **C.** NH_3. **D.** NH_4Cl.

Chọn C.

Câu 9: Tên gọi của NH_4NO_3 là

A. ammonium nitrate. **B.** ammonium sulfite. **C.** ammonium sulfate. **D.** ammonium nitrite.

Chọn A.

Câu 10: Hiện tượng khi cho quỳ tím ẩm vào bình chứa khí ammonia là

A. quỳ tím chuyển màu đỏ. **B.** quỳ tím chuyển màu xanh.

C. quỳ tím chuyển màu vàng. **D.** quỳ tím không chuyển màu.

Chọn B.

Câu 11: Hiện tượng khi để hai ống nghiệm chứa lần lượt dung dịch HCl đặc và dung dịch NH_3 đặc gần nhau là

A. xuất hiện khói trắng.
B. xuất hiện khói vàng.
C. xuất khiện khói màu đen.
D. xuất khiện khói màu nâu.

Chọn A.

Câu 12: Phản ứng nào dưới đây thể hiện tính base của NH_3?

A. $4NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2N_2 + 6H_2O$.
B. $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$.
C. $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$.
D. $2NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow N_2 + 6HCl$.

Chọn C.

Câu 13: Sản phẩm của phản ứng giữa NH_4Cl và dung dịch NaOH là

A. $N_2 + NaCl + H_2O$.
B. $NH_3 + NaCl + H_2O$.
C. $N_2 + Na + HCl$.
D. $NH_3 + Na + HCl$.

Chọn B.

Câu 14: Phản ứng giữa cặp chất nào dưới đây không có phương trình ion thu gọn là $NH_4^+ + OH^- \rightarrow NH_3$?

A. $NH_4Cl + NaOH$.
B. $(NH_4)_2SO_4 + NaOH$.
C. $NH_4Cl + Ba(OH)_2$.
D. $(NH_4)_2SO_4 + Ba(OH)_2$.

Chọn D.

Câu 15: Sản phẩm của phản ứng nhiệt phân NH_4HCO_3 là

A. $NH_3 + CO_2 + H_2O$.
B. $N_2 + CO_2 + H_2O$.
C. $NH_3 + CO + H_2O$.
D. $N_2 + CO + H_2O$.

Chọn A.

Câu 16: Cho các nhận định sau về nitrogen (N_2)

(a) Ở điều kiện thường, nitrogen (N_2) tồn tại ở trạng thái khí.

(b) Ở điều kiện thường, nitrogen (N_2) tan rất ít trong nước.

(c) Ở điều kiện thường, nitrogen (N_2) hoạt động hóa học mạnh.

(d) Ở điều kiện thường, nitrogen (N_2) không tác dụng được với khí oxygen.

Số nhận định ***đúng*** là

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

Chọn C.

Câu 17: Nhận định nào dưới đây chính xác khi nói về ammonia?

A. Ammonia là chất khí, không màu, không mùi ở điều kiện thường.
B. Ammonia kém tan trong nước, tạo thành dung dịch có tính base.
C. Ammonia là nguyên liệu để sản xuất các loại phân đạm.
D. Ammonia được tạo ra từ quá trình chuyển hóa thức ăn chứa tinh bột trong cơ thể người.

Chọn C.

Câu 18: Nhận định nào dưới đây ***không*** chính xác khi nói về muối ammonium?

A. Hầu hết các muối ammonium đều tan tốt trong nước.

B. Các muối ammonium đều kém bền với nhiệt.

C. Đun nóng hỗn hợp muối ammonium với dung dịch kiềm sinh ra khí mùi khai.

D. Dung dịch ammonium chloride có môi trường kiềm.

Chọn D.

II. Phần tự luận:

Bài 1: Xét phản ứng trong giai đoạn đầu của quá trình Ostwald – quá trình sản xuất nitric acid:

$4NH_{3\,(g)} + 5O_{2\,(g)} \longrightarrow 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(g)}$

a. Tính biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng trên và cho biết phản ứng là tỏa nhiệt hay thu nhiệt. Nêu ứng dụng về hiệu ứng nhiệt đó.

Biết nhiệt tạo thành chuẩn của NH_3, NO, H_2O lần lượt là -45,9 kJ/mol; 91,3 kJ/mol và -241,8 kJ/mol.

b. Tính năng lượng liên kết trong phân tử NO.

Biết năng liên liên kết N – H, O = O và O – H lần lượt là 386 kJ/mol, 494 kJ/mol và 459 kJ/mol.

Cách giải:

a.

$\Delta_rH^0_{298} = 4.91,3 + 6.(-241,8) – 4.(-45,9) = -902$ kJ

b.

$-902 = 4.3.386 + 5.494 - 4.E_b\,(N=O) – 6.2.459 \implies E_b\,(N=O) = 624$ kJ/mol

Bài 2: Cho vào bình kín với dung tích không đổi một hỗn hợp khí X gồm 1,0 mol nitrogen (N_2) và 4,0 mol hydrogen (H_2) Thêm xúc tác bột Fe và nung hỗn hợp ở điều kiện thích hợp cho phản ứng tổng hợp NH_3 xảy ra với hiệu suất đạt 40% thu được hỗn hợp Y.

a. Xác định thành phần phần trăm về thể tích mỗi khí trong hỗn hợp Y.

b. Tính tỷ khối hơi của Y so với He.

c. Tính tỷ khối hơi của Y so với X.

Cách giải:

a.

$N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2NH_3$

T: 1 4

P: 0,4 $\longrightarrow$ 1,2 $\longrightarrow$ 0,8

S: 0,6 2,8 0,8

$\%V_{N2} = 0,6:4,2 = 14,29\%$; $\%V_{H2} = 66,67\%$; $\%V_{NH3} = 19,04\%$

b.

$M_Y = (0,6.28 + 2,8.2 + 0,8.17):4,2 = 60/7 \implies d_{Y/He} = 2,14$

c.

$M_X = (1.28 + 4.2):5 = 7,2 \implies d_{Y/X} = 1,19$