

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Nước mưa thông thường có pH khoảng 5,6 chủ yếu do có carbon dioxide hòa tan tạo môi trường acid yếu. Khi nước mưa có pH nhỏ hơn 5,6 thì gọi là hiện tượng mưa acid. Tác nhân chính gây mưa acid là

- A. SO_2 và NO_x . B. CO_2 và CH_4 . C. SO_2 và CO_2 . D. CO_2 và H_2O .

Câu 2. Cho vài giọt quỳ tím vào dung dịch NH_3 thì dung dịch chuyển thành

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

Câu 3. Cho phương trình. $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$. Trong phản ứng **nhịch**, theo thuyết Bronsted - Lowry chất nào là acid?

- A. NH_4^+ . B. OH^- . C. H_2O . D. NH_3 .

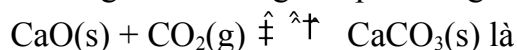
Câu 4. Trong công thức Lewis của phân tử NH_3 , nguyên tử nitrogen có bao nhiêu cặp electron hóa trị chưa tham gia liên kết?

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

Câu 5. Trong khí quyển, nguyên tố nitrogen tồn tại chủ yếu dưới dạng

- A. NH_4^+ . B. NO_3^- . C. N_2 . D. NO_2^- .

Câu 6. . Biểu thức tính hằng số cân bằng của phản ứng.



- A. $K_c = \frac{[\text{CaCO}_3]}{[\text{CaO}][\text{CO}_2]}$ B. $K_c = \frac{1}{[\text{CO}_2]}$ C. $K_c = \frac{[\text{CaO}][\text{CO}_2]}{[\text{CaCO}_3]}$ D. $K_c = [\text{CO}_2]$

Câu 7. Dãy chất nào dưới đây đều là chất điện li?

- A. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, C_6H_6 , NaCl , HCl . B. NaCl , H_2SO_4 , NaOH , CuCl_2 .
C. NaCl , HNO_3 , C_6H_6 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. D. CuSO_4 , NaOH , HNO_3 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

Câu 8. Phản ứng thủy phân ion Al^{3+} trong nước tạo ra ion nào?

- A. CO_3^{2-} . B. H^+ . C. OH^- . D. HCO_3^- .

Câu 9. Phương trình hóa học của phản ứng nào sau đây chứng tỏ ammonia là một chất khử?

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

Câu 10. Dung dịch có pH > 7 là

- A. KNO_3 . B. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. C. Na_2CO_3 . D. H_2SO_4

Câu 11. Trong tự nhiên, phản ứng giữa nitrogen và oxygen (trong cơn mưa dông kèm sấm sét) là khởi đầu cho quá trình tạo và cung cấp loại phân bón nào cho cây?

- A. Phân lân. B. Phân đạm ammonium. C. Phân kali. D. Phân đạm nitrate.

Câu 12. Trong phản ứng nào sau đây sự tăng áp suất sẽ dẫn tới cân bằng chuyển dịch sang trái (các điều kiện khác coi như không thay đổi)?

- A. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$. B. $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$.
C. $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g})$. D. $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$.

Câu 13. Muối được làm bột nở trong thực phẩm là

- A. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. B. NH_4Cl . C. Na_2CO_3 . D. NH_4HCO_3 .

Câu 14. Cho hệ cân bằng trong một bình kín. $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}); \Delta_r H_{298}^\circ > 0$

Cân bằng trên chuyển dịch theo chiều thuận khi

- A. tăng nhiệt độ của hệ. B. thêm khí NO vào hệ.
C. giảm áp suất của hệ. D. thêm chất xúc tác vào hệ.

Câu 15. Tại nhiệt độ không đổi, ở trạng thái cân bằng,

- A. tốc độ phản ứng hoá học xảy ra chậm dần.
B. phản ứng hoá học không xảy ra.
C. nồng độ của các chất trong hỗn hợp phản ứng vẫn liên tục thay đổi.
D. nồng độ của các chất trong hỗn hợp phản ứng không thay đổi.

Câu 16. 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. KClO_3 . B. CaCO_3 . C. NaCl . D. NH_4Cl .

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 2. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Phân tử N_2 có liên kết ba giữa hai nguyên tử nitrogen, cả hai nguyên tử này đều thỏa mãn quy tắc octet với công thức Lewis như sau.



a. Ở điều kiện thường, nitrogen là chất khí không màu, không mùi, ít tan trong nước; nitrogen không duy trì sự cháy và sự hô hấp.

b. Liên kết ba trong phân tử nitrogen có năng lượng liên kết rất lớn nên rất khó bị phá vỡ, do đó ở nhiệt độ và áp suất thường, nitrogen có tính kém hoạt động hóa học.

c. Phản ứng của oxygen với nitrogen xảy ra ở nhiệt độ rất cao tạo ra NO (nitrogen monoxide), trong khí quyển đây là phản ứng khởi đầu cho quá trình tạo ion nitrate là một nguồn cung cấp đạm cho đất.

d. Phản ứng của nitrogen với hydrogen là phản ứng một chiều, được thực hiện ở nhiệt độ và áp suất khá cao cùng với chất xúc tác là bột sắt.

Câu 2. Nitric acid là nguyên liệu hóa học quan trọng, chủ yếu được sử dụng trong sản xuất phân đạm, thuốc súng, thuốc nhuộm, dược phẩm, nhựa và các sản phẩm khác.

a. Hỗn hợp dung dịch với tỉ lệ mol HNO_3 đặc và HCl đặc là 1.3 có thể hòa tan được Au.

b. HNO_3 đậm đặc thể hiện tính oxi hóa mạnh khi tác dụng với copper (II) oxide.

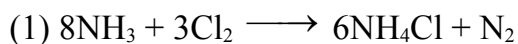
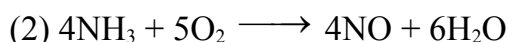
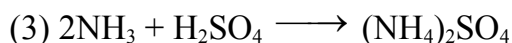
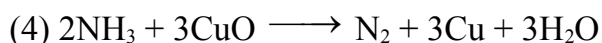
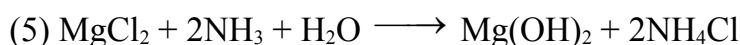
c. Trong phân tử HNO_3 có một liên kết cho nhận.

d. Cho phản ứng: $a\text{Fe} + b\text{HNO}_3 \rightarrow c\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + d\text{NO} + e\text{H}_2\text{O}$. Hệ số cân bằng nguyên tối giản của HNO_3 là 8.

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4.

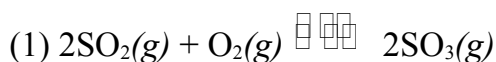
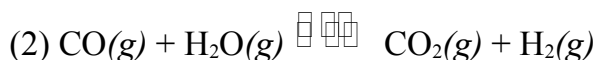
Câu 1. Chuẩn độ 20 mL dung dịch HCl xM đã dùng hết 17 mL dung dịch NaOH 0,20 M. Xác định x?

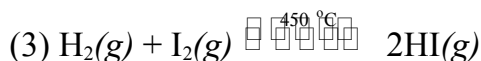
Câu 2. Cho các phản ứng hóa học sau.



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

Câu 3. Cho các cân bằng sau.





Nếu tăng áp suất và giữ nguyên nhiệt độ, liệt kê theo thứ tự tăng dần những cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận?

Câu 4. Để điều chế 2 lít khí NH_3 từ N_2 và H_2 với hiệu suất 25% thì cần bao nhiêu lít khí N_2 ở cùng điều kiện?

PHẦN III. TỰ LUẬN (3 điểm).

Câu 1(1 điểm). Một bệnh nhân đến khám vì triệu chứng khó tiêu. Sau khi thực hiện xét nghiệm, mẫu dịch vị dạ dày của bệnh nhân cho thấy nồng độ hydrochloric acid (HCl) là 0,03 M. Hãy tính pH của mẫu dịch vị trên.

Câu 2(1 điểm). Cho phản ứng: $\text{CO}(g) + 3\text{H}_2(g) \rightleftharpoons \text{CH}_4(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$

Nồng độ ở trạng thái cân bằng: $[\text{CO}] = 0,0613 \text{ mol/L}$; $[\text{H}_2] = 0,1839 \text{ mol/L}$, $[\text{CH}_4] = 0,0387 \text{ mol/L}$ và $[\text{H}_2\text{O}] = 0,0387 \text{ mol/L}$. Tính hằng số cân bằng của phản ứng.

Câu 3(1 điểm). Hỗn hợp X gồm N_2 và H_2 có tỉ lệ mol tương ứng là 1. 4. Nung nóng X trong bình kín (450°C , xúc tác Fe) một thời gian, thu được hỗn hợp khí có số mol giảm 5% so với ban đầu. Hiệu suất của phản ứng tổng hợp NH_3 là bao nhiêu phần trăm?

----- Hết -----

GIẢI CHI TIẾT ĐỀ KIỂM TRA GIỮA KỲ I – HÓA HỌC 11

ĐÁP ÁN TÓM TẮT

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8
Đáp án	A	B	A	D	C	B	B	B
Câu 9–16	9: C	10: C	11: D	12: B	13: D	14: A	15: D	16: D

Phần II – Đúng/Sai: **Câu 1:** Đ – Đ – Đ – S. | **Câu 2:** Đ – S – Đ – S.

Phần III – Trả lời ngắn: **Câu 1:** 0,17 M; **Câu 2:** 3; **Câu 3:** (1); **Câu 4:** 4 L.

Phần tự luận: **Câu 1:** $\text{pH} \approx 1,52$; **Câu 2:** $K_c \approx 3,93$; **Câu 3:** $H = 12,5\%$.

PHẦN I. TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

Câu 1. Đáp án A. Mưa acid chủ yếu do SO_2 và các oxide nitrogen NO_x . Trong khí quyển, chúng bị oxi hóa rồi phản ứng với nước tạo H_2SO_4 và HNO_3 , làm pH nước mưa giảm xuống dưới khoảng 5,6.

Câu 2. Đáp án B. NH_3 tan trong nước tạo môi trường base: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$. Vì có OH^- nên quỳ tím chuyển sang màu xanh.

Câu 3. Đáp án A. Xét chiều nghịch: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Theo Brønsted–Lowry, acid là chất cho proton H^+ . NH_4^+ cho H^+ để tạo NH_3 nên NH_4^+ là acid.

Câu 4. Đáp án D. Nitrogen có 5 electron hóa trị. Trong NH_3 , N tạo ba liên kết cộng hóa trị N–H, còn lại một cặp electron hóa trị không tham gia liên kết. Vì vậy có 1 cặp electron tự do.

Câu 5. Đáp án C. Trong khí quyển, nitrogen tồn tại chủ yếu dưới dạng phân tử N_2 , chiếm khoảng 78% thể tích không khí khô.

Câu 6. Đáp án B. Với cân bằng $\text{CaO(s)} + \text{CO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3\text{(s)}$, chất rắn tinh khiết không xuất hiện trong biểu thức hằng số cân bằng. Do đó $K_c = 1/[\text{CO}_2]$.

Câu 7. Đáp án B. NaCl , H_2SO_4 , NaOH và CuCl_2 đều phân li thành ion khi tan trong nước nên đều là chất điện li. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, C_6H_6 và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ không phải chất điện li trong nước.

Câu 8. Đáp án B. Ion Al^{3+} bị thủy phân làm dung dịch có tính acid. Có thể biểu diễn đơn giản: $\text{Al}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{AlOH}^{2+} + \text{H}^+$. Vì vậy ion được tạo ra là H^+ .

Câu 9. Đáp án C. Trong phản ứng $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$, số oxi hóa của N tăng từ -3 trong NH_3 lên $+2$ trong NO . NH_3 bị oxi hóa nên đóng vai trò chất khử.

Câu 10. Đáp án C. Na_2CO_3 là muối của base mạnh NaOH và acid yếu H_2CO_3 . Ion CO_3^{2-} thủy phân: $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$, nên dung dịch có $\text{pH} > 7$.

Câu 11. Đáp án D. Trong sấm sét, N_2 phản ứng với O_2 tạo NO , sau đó tạo NO_2 và cuối cùng hình thành nitrate trong đất. Vì vậy quá trình này bổ sung nguồn phân đạm nitrate cho cây.

Câu 12. Đáp án B. Khi tăng áp suất, cân bằng chuyển về phía có số mol khí nhỏ hơn. $\text{CaCO}_3\text{(s)} \rightleftharpoons \text{CaO(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$ có 0 mol khí ở trái và 1 mol khí ở phải, nên tăng áp suất làm cân bằng chuyển sang trái.

Câu 13. Đáp án D. NH_4HCO_3 (ammonium hydrogencarbonate) được dùng làm bột nở. Khi đun nóng: $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \rightarrow \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Khí sinh ra làm bánh nở xốp.

Câu 14. Đáp án A. Phản ứng $\text{N}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO(g)}$ là phản ứng thu nhiệt ($\Delta_r H^\circ > 0$). Tăng nhiệt độ làm cân bằng chuyển theo chiều thu nhiệt, tức chiều thuận. Thay đổi áp suất không làm chuyển dịch vì tổng số mol khí hai vế bằng nhau.

Câu 15. Đáp án D. Ở trạng thái cân bằng động, phản ứng thuận và nghịch vẫn xảy ra với tốc độ bằng nhau. Vì vậy nồng độ các chất trong hỗn hợp phản ứng không đổi theo thời gian.

Câu 16. Đáp án D. NH_4Cl khi đun nóng bị phân hủy thuận nghịch thành NH_3 và HCl ở dạng khí: $\text{NH}_4\text{Cl(s)} \rightleftharpoons \text{NH}_3\text{(g)} + \text{HCl(g)}$. Vì vậy chất rắn ở đáy ống nghiệm có thể biến mất; hơi có thể ngưng tụ lại ở phần lạnh của ống.

PHẦN II. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG – SAI

Câu 1

- a) Đúng.** Ở điều kiện thường, N_2 là khí không màu, không mùi, ít tan trong nước; không duy trì sự cháy và sự hô hấp.
- b) Đúng.** Liên kết ba $\text{N}\equiv\text{N}$ có năng lượng liên kết rất lớn nên ở điều kiện thường N_2 khá trơ về mặt hóa học.
- c) Đúng.** Ở nhiệt độ rất cao, $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$. Trong khí quyển, NO tiếp tục bị oxi hóa và tạo các hợp chất nitrate, góp phần cung cấp đạm cho đất.
- d) Sai.** Phản ứng $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ là phản ứng thuận nghịch, không phải phản ứng một chiều. Phản ứng được thực hiện ở nhiệt độ, áp suất thích hợp và có xúc tác Fe .

Câu 2

- a) Đúng.** Hỗn hợp HNO_3 đặc và HCl đặc theo tỉ lệ mol 1:3 là nước cường toan, có khả năng hòa tan Au .

b) Sai. Khi HNO_3 tác dụng với CuO xảy ra phản ứng acid–base: $\text{CuO} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$. Số oxi hóa không thay đổi nên đây không phải biểu hiện tính oxi hóa mạnh của HNO_3 .

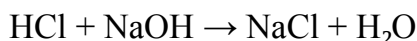
c) Đúng. Theo cách biểu diễn Lewis thường dùng ở phổ thông, trong HNO_3 có một liên kết cho–nhận giữa N và O.

d) Sai. Cân bằng phản ứng tạo NO: $\text{Fe} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$. Hệ số tối giản của HNO_3 là 4, không phải 8.

PHẦN III. TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN

Câu 1

Phản ứng chuẩn độ:



Tỉ lệ mol $\text{HCl} : \text{NaOH} = 1 : 1$.

$$n(\text{NaOH}) = 0,20 \times 0,017 = 0,0034 \text{ mol}$$

$$n(\text{HCl}) = 0,0034 \text{ mol}$$

$$x = 0,0034 / 0,020 = 0,17 \text{ M}$$

Đáp án: 0,17 M.

Câu 2

Xét sự thay đổi số oxi hóa của nitrogen trong NH_3 :

(1) $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 6\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$: N trong một phần NH_3 : $-3 \rightarrow 0$, NH_3 bị oxi hóa $\Rightarrow \text{NH}_3$ là chất khử.

(2) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$: N: $-3 \rightarrow +2 \Rightarrow \text{NH}_3$ là chất khử.

(3) $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$: Phản ứng acid–base, không có thay đổi số oxi hóa.

(4) $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}$: N: $-3 \rightarrow 0$, đồng thời $\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu} \Rightarrow \text{NH}_3$ là chất khử.

(5) $\text{MgCl}_2 + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$: Không có thay đổi số oxi hóa.

Có 3 phản ứng chứng tỏ NH_3 có tính khử: (1), (2), (4).

Câu 3

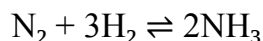
Khi tăng áp suất ở nhiệt độ không đổi, cân bằng chuyển về phía có số mol khí nhỏ hơn:

Cân bằng	Số mol khí trái $\rightarrow$ phải	Khi tăng áp suất
(1) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$	$3 \rightarrow 2$	Chuyển dịch theo chiều thuận
(2) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$	$2 \rightarrow 2$	Không chuyển dịch
(3) $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$	$2 \rightarrow 2$	Không chuyển dịch
(4) $\text{PCl}_5 \rightleftharpoons \text{Cl}_2 + \text{PCl}_3$	$1 \rightarrow 2$	Chuyển dịch theo chiều nghịch

Vì vậy chỉ cân bằng (1) chuyển dịch theo chiều thuận.

Câu 4

Phản ứng tổng hợp ammonia:



Hiệu suất 25% nghĩa là 2 L NH_3 thực tế chỉ bằng 25% lượng NH_3 theo lí thuyết.

$$V(\text{NH}_3, \text{ lí thuyết}) = 2 / 0,25 = 8 \text{ L}$$

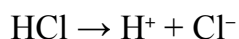
Theo tỉ lệ thể tích khí cùng điều kiện: 1 thể tích N_2 tạo 2 thể tích NH_3 .

$$V(\text{N}_2) = 8 / 2 = 4 \text{ L}$$

Đáp án: 4 L N_2 .

PHẦN TỰ LUẬN**Câu 1**

HCl là acid mạnh, coi như điện li hoàn toàn:



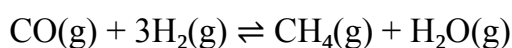
$$[\text{H}^+] = 0,03 \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(0,03) \approx 1,52$$

Kết quả: pH $\approx 1,52$.

Câu 2

Với phản ứng:



Biểu thức hằng số cân bằng:

$$K_c = [\text{CH}_4][\text{H}_2\text{O}] / ([\text{CO}][\text{H}_2]^3)$$

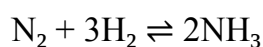
Thay số:

$$K_c = (0,0387 \times 0,0387) / (0,0613 \times 0,1839^3) \approx 3,93$$

Kết quả: $K_c \approx 3,93$.

Câu 3

Gọi số mol ban đầu của N_2 là a mol, của H_2 là 4a mol. Tổng số mol ban đầu là 5a mol.



Gọi x mol N_2 đã phản ứng. Khi phản ứng xảy ra, tổng số mol khí giảm:

$$\Delta n = (1 + 3 - 2)x = 2x$$

Theo đề, tổng số mol giảm 5% so với ban đầu:

$$2x = 5\% \times 5a = 0,25a$$

$$x = 0,125a$$

N₂ là chất giới hạn vì tỉ lệ ban đầu N₂ : H₂ = 1 : 4, trong khi tỉ lệ phản ứng là 1 : 3.

Nếu N₂ phản ứng hoàn toàn thì lượng NH₃ lí thuyết là 2a mol; thực tế tạo được 2x = 0,25a mol.

$$H = (0,25a / 2a) \times 100\% = 12,5\%$$

Kết quả: hiệu suất tổng hợp NH₃ là 12,5%.