



Có bao nhiêu phát biểu đúng trong các phát biểu trên?

Câu 80. [CD - SBT] Cho các phát biểu sau:

- (a) Sulfuric acid tan tốt trong nước, quá trình hòa tan tỏa nhiệt mạnh.
 - (b) Dung dịch sulfuric acid đặc hòa tan được tất cả các kim loại.
 - (c) Dung dịch sulfuric acid đặc có tính háo nước và tính oxi hóa mạnh.
 - (d) Dung dịch sulfuric acid loãng dễ bị phân hủy bởi ánh sáng nên kém bền.
- Có bao nhiêu phát biểu đúng trong các phát biểu trên?

CÁC DẠNG BÀI TẬP

DẠNG 1: BÀI TOÁN TỔNG HỢP NH₃

Câu 1. Tính hiệu suất của phản ứng tổng hợp NH₃ trong các trường hợp sau:

- (a) Cho 2,479 lít N₂ tác dụng với lượng dư H₂, sau một thời gian thu được 3,7185 lít khí NH₃ (các thể tích khí đều đo ở đkc).
- (b) Cho vào bình kín 0,2 mol N₂ và 0,8 mol H₂ với xúc tác thích hợp, sau một thời gian thu được 0,24 mol NH₃.
- (c) Cho vào bình kín 0,4 mol N₂ và 0,9 mol H₂ với xúc tác thích hợp, sau một thời gian thu được 0,3 mol NH₃.
- (d) Cho 1 mol N₂ và 4 mol H₂ vào bình phản ứng, sau một thời gian thu được 3,5 mol hỗn hợp khí.
- (e) Nén 4 lít khí nitrogen và 14 lít khí hydrogen trong bình phản ứng ở 450°C có chất xúc tác, sau phản ứng thu được 16,4 lít hỗn hợp khí (ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất).



Câu 2. Nén một hỗn hợp khí gồm 3,0 mol nitrogen và 7,0 mol hydrogen trong một bình kín, phản ứng có sẵn chất xúc tác thích hợp và nhiệt độ của bình được giữ không đổi ở 450°C. Sau phản ứng thu được 8 mol một hỗn hợp khí.

- (a) Tính hiệu suất phản ứng tổng hợp NH_3 .
(b) Tính thể tích khí ammoniumac được tạo thành (ở đkc).

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
Câu 3. Điều chế NH_3 từ hỗn hợp gồm N_2 và H_2 (tỉ lệ mol tương ứng là 1: 3). Tỉ khối của hỗn hợp trước so với hỗn hợp sau phản ứng là 0,6. Hiệu suất phản ứng là

- A.** 75%. **B.** 60%. **C.** 70%. **D.** 80%.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
Câu 4. (A.10): Hỗn hợp khí X gồm N_2 và H_2 có tỉ khối so với He bằng 1,8. Đun nóng X một thời gian trong bình kín (có bột Fe làm xúc tác), thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với He bằng 2. Hiệu suất của phản ứng tổng hợp NH_3 là

- A.** 25%. **B.** 50%. **C.** 36%. **D.** 40%.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
Câu 5. [KNTT - SBT] Hỗn hợp X gồm N_2 và H_2 có tỉ khối đối với H_2 bằng 3,6. Nung nóng X trong bình kín ở nhiệt độ khoảng 450°C có bột Fe xúc tác, thu được hỗn hợp khí Y có số mol giảm 8% so với ban đầu. Hiệu suất của phản ứng tổng hợp NH_3 là

- A.** 25%. **B.** 23%. **C.** 16%. **D.** 20%.



Câu 6. Cho 14,874 lít N_2 (đkc) tác dụng với lượng dư khí H_2 . Biết hiệu suất của phản ứng là 30%, khối lượng NH_3 tạo thành là

- A. 5,58 gam. B. 6,12 gam. C. 7,8 gam. D. 8,2 gam.

Câu 7. Để điều chế ra 2 lít NH_3 từ N_2 và H_2 với hiệu suất 25% thì cần thể tích N_2 ở cùng điều kiện là:

- A. 8 lít B. 4 lít C. 2 lít D. 1 lít

Câu 8. [CTST – SBT]. Cho hỗn hợp khí (X) gồm N_2 , H_2 , NH_3 có tỉ khối so với khí hydrogen là 8. Dẫn hỗn hợp khí (X) đi qua dung dịch H_2SO_4 đặc, dư thì thể tích khí còn lại một nửa. Thành phần % theo thể tích mỗi khí trong hỗn hợp (X) lần lượt là

- A. 25% N_2 , 25% H_2 và 50% NH_3 . B. 25% N_2 , 50% H_2 và 25% NH_3 .
C. 50% N_2 , 25% H_2 và 25% NH_3 . D. 20% N_2 , 30% H_2 và 50% NH_3 .

Câu 9. [KNTT - SBT] Cho cân bằng ở $1650^\circ C$: $N_2 + O_2 \xrightleftharpoons{t^\circ} 2NO$ $K_C = 4.10^{-4}$

Thực hiện phản ứng trên trong một bình kín với một hỗn hợp nitrogen và oxygen có tỉ lệ mol tương ứng là 4 : 1. Tính hiệu suất của phản ứng khi hệ cân bằng ở $1650^\circ C$.

❖ BÀI TẬP TỰ LUYỆN

1. Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Câu 10. Cho 9,916 lít N_2 (đkc) tác dụng với 22,311 lít H_2 (đkc), thu được 3,4 gam NH_3 . Hiệu suất của phản ứng là

- A. 20%. B. 34%. C. 33,3%. D. 50%.



Câu 11. Thực hiện phản ứng giữa 8 mol H_2 và 6 mol N_2 (t° , xt). Hỗn hợp sau phản ứng được dẫn qua dung dịch H_2SO_4 loãng dư (hấp thụ NH_3), thấy còn lại 12 mol khí. Hiệu suất phản ứng tổng hợp NH_3 là
A. 17%. **B.** 18,75%. **C.** 19%. **D.** 19,75%.

.....
.....
.....
.....
.....
Câu 12. Cho 30 lít khí nitrogen tác dụng với 30 lít H_2 trong điều kiện thích hợp và tạo ra một thể tích NH_3 là (các thể tích đo ở cùng điều kiện và hiệu suất phản ứng đạt 30%)
A. 6 lít **B.** 18 lít **C.** 20 lít **D.** 60 lít

.....
.....
.....
.....
.....
Câu 13. Dùng 11,1555 lít khí hydrogen (đkc) với hiệu suất chuyển hoá thành ammoniumac là 33,33% thì có thể thu được:
A. 17 gam NH_3 **B.** 8,5 gam NH_3 **C.** 5,1 gam NH_3 **D.** 1,7 gam NH_3 .

.....
.....
.....
.....
.....
Câu 14. Cần lấy bao nhiêu lít N_2 và H_2 (đkc) để thu được 51 gam NH_3 (hiệu suất phản ứng là 25%)?
A. $V_{N_2} = 148,74$ lít, $V_{H_2} = 446,22$ lít. **B.** $V_{N_2} = 149,8$ lít, $V_{H_2} = 446,22$ lít.
C. $V_{N_2} = 148,74$ lít, $V_{H_2} = 448,4$ lít. **D.** $V_{N_2} = 164,4$ lít, $V_{H_2} = 413,6$ lít.

.....
.....
.....
.....
.....
Câu 15. [KNTT - SBT] 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 $450^\circ C$ 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
A. 20%. **B.** 25%. **C.** 30%. **D.** 10%.



Câu 16. Hỗn hợp khí X gồm N_2 và H_2 có tỉ khối so với H_2 bằng 3,6. Đun nóng X một thời gian trong bình kín (có bột Fe làm 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

- A. 50%. B. 36%. C. 40%. D. 25%.

Câu 17. Hỗn hợp X gồm N_2 và H_2 có $\overline{M}_X = 12,4$. Dẫn X đi qua bình đựng bột Fe rồi nung nóng (hiệu suất tổng hợp NH_3 đạt 40%), thu được hỗn hợp Y. \overline{M}_Y có giá trị là

- A. 15,12. B. 18,23. C. 14,76. D. 13,48.

2. Trắc nghiệm trả lời ngắn

Câu 18. Cho 9,916 N_2 (đkc) tác dụng với lượng dư khí H_2 . Biết hiệu suất của phản ứng là 25%, khối lượng NH_3 tạo thành là bao nhiêu gam?

Câu 19. Để điều chế ra 4 lít NH_3 từ N_2 và H_2 với hiệu suất 25% thì cần thể tích N_2 ở cùng điều kiện là bao nhiêu lít?

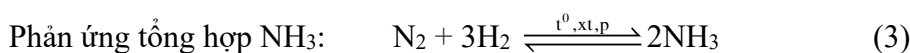
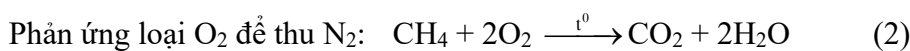
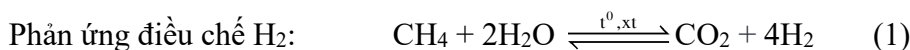
Câu 20. Cho 11,2 gam N_2 tác dụng 3 gam H_2 , thu được 42,143 lít hỗn hợp khí (đkc). Hiệu suất của phản ứng là bao nhiêu phần trăm?

Câu 21. [KNTT - SBT] Hỗn hợp X gồm N_2 và H_2 có tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 3. Nung nóng X trong bình kín ($450^\circ C$, 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?



Câu 22. Một hỗn hợp khí gồm N_2 và H_2 có tỉ khối so với hydrogen là 4,9. Cho hỗn hợp đi qua chất xúc tác nung nóng được hỗn hợp mới có tỉ khối so với hydrogen là 6,125. Hiệu suất tổng hợp NH_3 là bao nhiêu? *Kết quả làm tròn đến hàng phần mười (sau dấu phẩy một chữ số).*

Câu 23. [CTST – SBT]. Hiện nay người ta sản xuất ammonia bằng cách chuyển hoá có xúc tác một hỗn hợp gồm không khí, hơi nước và khí methane (thành phần chính của khí thiên nhiên).



Để sản xuất khí ammonia, nếu lấy 841,7 m³ không khí (chứa 21,03% O_2 ; 78,02% N_2 , còn lại là khí hiếm theo thể tích), thì cần phải lấy bao nhiêu m³ khí methane và bao nhiêu m³ hơi nước để có đủ lượng N_2 và H_2 theo tỉ lệ 1 : 3 về thể tích dùng cho phản ứng tổng hợp ammonia. Giả thiết các phản ứng (1), (2) đều xảy ra hoàn toàn và các thể tích khí đo ở cùng điều kiện.

DẠNG 2: BÀI TOÁN ĐIỀU CHẾ VÀ TỔNG HỢP CÁC CHẤT

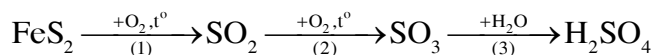
Câu 1. [KNTT - SBT] Tại một nhà máy phân bón, ammophos được sản xuất từ ammonia và phosphoric acid, thu được $NH_4H_2PO_4$ và $(NH_4)_2HPO_4$ với tỉ lệ mol là 1:1.

(a) Viết các phương trình hóa học.

(b) Tính thể tích khí ammonia (đkc) cần dùng để tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 5,88 tấn phosphoric acid. Tính khối lượng ammophos thu được.



Câu 3. Sulfuric acid có thể được điều chế từ quặng pyrite theo sơ đồ:



(a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

(b) Tính thể tích dung dịch H_2SO_4 95% ($D = 1,82 \text{ g/mL}$) thu được từ 1 tấn quặng pyrite (chứa 80% FeS_2). Biết hiệu suất của cả quá trình là 90%, các tạp chất trong quặng không chứa sulfur.

Câu 4. [KNTT - SBT] Sulfur dioxide là một trong các tác nhân gây mưa acid, phát thải chủ yếu từ các quá trình đốt cháy nhiên liệu như than đá, xăng, dầu,...

Một nhà máy nhiệt điện than sử dụng hết 6000 tấn than đá/ngày, có thành phần chứa 0,8% sulfur về khối lượng để làm nhiên liệu.

(a) Tính thể tích khí SO_2 (đkc) tối đa do nhà máy tạo ra trong một ngày.

(b) Giả thiết có 1% lượng khí SO_2 tạo ra khuếch tán vào khí quyển rồi bị chuyển hóa thành sulfuric acid trong nước mưa theo sơ đồ: $\text{SO}_2 \xrightarrow[\text{xt}]{+\text{O}_2} \text{SO}_3 \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}} \text{H}_2\text{SO}_4$. Tính thể tích nước mưa bị nhiễm acid, giả thiết nồng độ sulfuric acid trong nước mưa là 1.10^{-5} M

Câu 5. [CD - SBT] Trong công nghiệp, chất rắn copper (II) pentahydrate có thể được sản xuất từ copper (II) oxide theo hai giai đoạn của quá trình:



(a) Từ 1 tấn nguyên liệu chứa 96% copper(II) oxide theo khối lượng (còn lại là tạp chất trơ) sẽ thu được bao nhiêu kilôgam copper (II) sulfate pentahydrate rắn? Cho hiệu suất là 85%.

(b) Một ao nuôi thủy sản có diện tích bề mặt nước là 2000 m^2 , độ sâu trung bình của nước trong ao là 0,7m đang có hiện tượng phú dưỡng. Để xử lý tảo xanh có trong ao, người dân cho copper(II) sulfate pentahydrate vào ao trong 3 ngày, mỗi ngày một lần, mỗi lần là 0,25g cho 1 m^3 nước trong ao.

Hãy cho biết tổng khối lượng (kg) copper(II) sulfate pentahydrate người dân cần sử dụng.



(c) Có thể pha chế dung dịch copper(II) sulfate 10^{-4} M dùng để diệt một số loại sinh vật. Tính số mg copper(II) sulfate pentahydrate cần dùng để pha chế nhanh thành 1,0 L dung dịch copper(II) sulfate 10^{-4} M.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

❖ BÀI TẬP TỰ LUYỆN

1. Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Câu 6. [KNTT - SBT] Một nhà máy luyện kim, ở giai đoạn đầu của quá trình sản xuất Zn từ quặng blend thu được sản phẩm phụ là SO_2 theo sơ đồ phản ứng: $\text{ZnS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{ZnO} + \text{SO}_2$

Đốt cháy 1 tấn quặng blend (chứa 77,6% khối lượng ZnS) bằng không khí, thu được tối đa V m³ khí SO_2 (đkc). Giá trị của V là:

- A. 99,2. B. 198,3. C. 297,5. D. 396,6.

.....

.....

.....

.....

Câu 7. [KNTT - SBT] Sulfur và quặng pyrite sắt là các nguyên liệu chính trong công nghiệp sản xuất sulfuric acid. Tại một nhà máy, cứ đốt cháy 1 tấn quặng pyrite sắt (chứa 84% khối lượng FeS_2) bằng không khí, thu được tối đa V m³ khí SO_2 (đkc). Giá trị của V là

- A. 173,5. B. 347,0. C. 86,8. D. 477,2.

.....

.....

.....

.....

Câu 8. [KNTT - SBT] Phản ứng chuyển hóa hydrogen sulfide trong khí thiên nhiên thành sulfur được thực hiện theo sơ đồ phản ứng: $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \longrightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$.

Khối lượng sulfur tối đa tạo ra khi chuyển hóa 1 000 m³ khí thiên nhiên (đkc) (chứa 5 mg $\text{H}_2\text{S}/\text{m}^3$) là

- A. 10,0 g. B. 5,0 g. C. 7,06 g. D. 100,0 g.

.....

.....

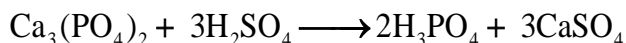
.....

.....



2. Trắc nghiệm trả lời ngắn

Câu 9. [KNTT - SBT] Trong sản xuất phân bón, superphosphate kép chứa thành phần dinh dưỡng là $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, được sản xuất từ quặng phosphorite theo hai giai đoạn sau:



Để sản xuất được 1 tấn $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ với hiệu suất của cả quá trình là 80% thì cần bao nhiêu tấn dung dịch H_2SO_4 70%? *Kết quả làm tròn đến hàng phần mười (sau dấu phẩy một chữ số).*

.....

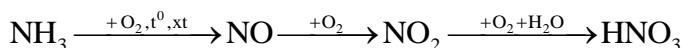
.....

.....

.....

.....

Câu 10. Trong công nghiệp, người ta sản xuất nitric acid (HNO_3) từ ammonia theo sơ đồ chuyển hoá sau:



Tính số kg dung dịch HNO_3 60% điều chế được từ 340 kg ammonia, biết rằng hiệu suất của toàn bộ quá trình là 90%.

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 11. [KNTT - SBT] Tại nhiều làng nghề thủ công mỹ nghệ, sulfur dioxide được dùng là chất chống mốc cho các sản phẩm mây tre đan. Trong một ngày, một làng nghề đốt cháy 20 kg sulfur để tạo thành sulfur dioxide. Giả thiết có 20% lượng khí SO_2 trên bay vào khí quyển và chuyển hóa hết thành H_2SO_4 trong nước mưa theo sơ đồ sau: $\text{SO}_2 \xrightarrow[\text{xt}]{+\text{O}_2} \text{SO}_3 \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}} \text{H}_2\text{SO}_4$. Nếu nồng độ H_2SO_4 trong nước mưa là $1,25 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ thì có bao nhiêu nghìn m^3 nước mưa bị nhiễm acid?

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 12. Khi đốt cháy các hợp chất hữu cơ có chứa sulfur thì thu được sản phẩm cháy có chứa khí sulfur dioxide. Lượng khí SO_2 này có thể được xác định bằng phản ứng với hydrogen peroxide: $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$. Sau đó, H_2SO_4 được chuẩn độ với dung dịch NaOH : $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$. Nếu đốt cháy hoàn toàn 1,302 gam mẫu than, sau đó dẫn sản phẩm cháy qua dung dịch hydrogen peroxide. Kết thúc phản ứng, lấy dung dịch thu được đem chuẩn độ, kết quả thấy vừa hết 28,44 mL dung dịch NaOH 0,1M. Tính % khối lượng sulfur có trong mẫu than. *Kết quả làm tròn đến hàng phần mười.*