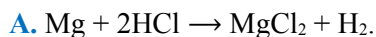
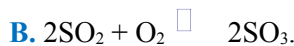
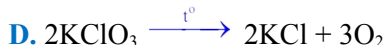
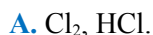
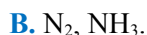
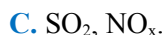


**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

**Câu 1:** Phản ứng nào sau đây là phản ứng thuận nghịch?



**Câu 2:** Mưa acid là hiện tượng nước mưa có pH thấp hơn 5,6 (giá trị pH của khí carbon dioxide bão hòa trong nước). Hai tác nhân chính gây mưa acid là



**Câu 3:** Cho phản ứng hoá học sau:  $\text{Br}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HBr}(\text{g})$

Biểu thức hằng số cân bằng ( $K_c$ ) của phản ứng trên là

A.  $K_c = \frac{2[\text{HBr}]}{[\text{Br}_2][\text{H}_2]}$

B.  $K_c = \frac{[\text{HBr}]^2}{[\text{H}_2][\text{Br}_2]}$

C.  $K_c = \frac{[\text{H}_2][\text{Br}_2]}{[\text{HBr}]^2}$

D.  $K_c = \frac{[\text{H}_2][\text{Br}_2]}{2[\text{HBr}]}$

**Câu 4:** Ở điều kiện thường, sulfur tồn tại ở dạng tinh thể, được tạo nên từ các phân tử sulfur. Số nguyên tử trong mỗi phân tử sulfur là

A. 2.

B. 4.

C. 6.

D. 8.

**Câu 5:** Saccharose là chất không điện li vì

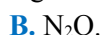
A. Phân tử saccharose không có khả năng hoà tan trong nước.

B. Phân tử saccharose không có khả năng phân li thành ion trong nước

C. Phân tử saccharose không có tính dẫn điện

D. Phân tử saccharose có khả năng hoà tan trong nước

**Câu 6:** Trong những cơn mưa dông kèm sấm sét, nitrogen kết hợp trực tiếp với oxygen tạo thành sản phẩm là



**Câu 7:** Theo thuyết Bronsted – Lowry chất nào sau đây có lưỡng tính trong nước?



**Câu 8:** Sulfuric acid đặc thể hiện tính chất nào khi lấy nước từ hợp chất carbohydrate và khiến chúng hóa đen?

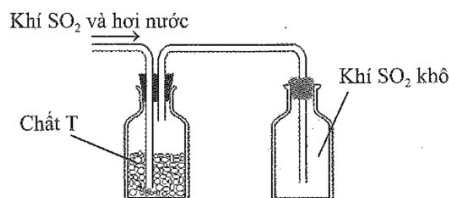
A. Tính acid

B. Tính base

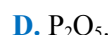
C. Tính háo nước

D. Tính dễ tan

**Câu 9:** Sau khi điều chế, khí  $\text{SO}_2$  có lẫn hơi nước được dẫn qua bình làm khô chứa các hạt chất rắn T rồi thu vào bình chứa theo hình vẽ sau:

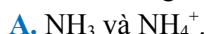
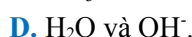


Chất T có thể là



**Câu 10:** Xét phương trình hóa học bên:  $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ .

Các chất đóng vai trò là base trong phản ứng trên có thể là ?



**Câu 11:** Nhận định nào sau đây về phân tử nitrogen là đúng?

A. Có ba liên kết đơn bền vững.

B. Chứa nguyên tử nitrogen có số oxi hóa là -3.

C. Có liên kết cộng hóa trị có cực.

D. Thể hiện cả tính oxi hóa và tính khử.

**Câu 12:** Đo pH của một cốc nước chanh được giá trị pH bằng 2,4. Nhận định nào sau đây không đúng?

- A. Nước chanh có môi trường acid.  
 B. Nồng độ ion  $[H^+]$  của nước chanh là  $10^{-2,4}$  mol/L.  
 C. Nồng độ ion  $[H^+]$  của nước chanh là 0,24 mol/L.  
 D. Nồng độ ion  $[OH^-]$  của nước chanh nhỏ hơn  $10^{-7}$  mol/L.

**Câu 13:** Cho dung dịch  $HNO_3$  tác dụng với các chất sau:  $NH_3$ ,  $CaCO_3$ , Ag, NaOH. Số phản ứng trong đó  $HNO_3$  đóng vai trò Acid Bronsted là?

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

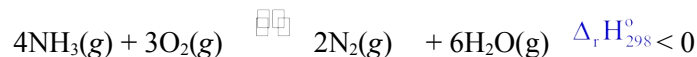
**Câu 14:** Thêm nước vào 10ml dung dịch NaOH 1,0 mol/L, thu được 1000ml dung dịch A. Dung dịch A có pH thay đổi như thế nào so với dung dịch ban đầu ?

- A. pH giảm đi 2 đơn vị B. pH giảm đi 1 đơn vị  
 C. pH tăng 2 đơn vị D. pH tăng gấp đôi

**Câu 15:** Có 3 bình riêng biệt đựng 3 dung dịch HCl,  $Ba(NO_3)_2$  và  $H_2SO_4$ . Thuốc thử duy nhất có thể dùng để phân biệt các dung dịch trên là

- A. dung dịch NaCl. B. dung dịch  $AgNO_3$ .  
 C. quỳ tím. D. dung dịch NaOH.

**Câu 16:** Cho phản ứng thuận nghịch ở trạng thái cân bằng :



Cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều thuận khi :

- A. Tăng nhiệt độ. B. Thêm chất xúc tác.  
 C. Tăng áp suất. D. Loại bỏ hơi nước.

**Câu 17:** Chuẩn độ dung dịch NaOH chưa biết chính xác nồng độ (biết nồng độ trong khoảng gần với 0,1 M) bằng dung dịch chuẩn HCl 0,1 M với chỉ thị phenolphthalein. Cho các phát biểu sau:

- (1) Chất cho vào buret là HCl và phenolphthalein, còn chất cho vào bình tam giác là NaOH.
- (2) Cần tráng sạch burette bằng nước cất trước khi rót vào burette
- (3) Cần thực hiện lặp lại ít nhất 3 lần và lấy giá trị thể tích NaOH cao nhất của các lần chuẩn độ.
- (4) Trước thời điểm tương đương, màu hồng liên tục xuất hiện rồi mất màu.
- (5) Cần kết thúc chuẩn độ khi dung dịch ở bình tam giác xuất hiện màu hồng nhạt bền trong khoảng 20 – 30 giây.
- (6) Cần lắc nhẹ dung dịch trong bình tam giác trong khi thực hiện thao tác chuẩn độ.

Số phát biểu đúng là

- A. 5. B. 4. C. 6. D. 3.

**Câu 18:** Trái cây tươi cắt sẵn và đóng gói có thời hạn sử dụng ngắn. Sulfur dioxide thường được sử dụng để làm giảm sự thâm đen và sự phân hủy, nhưng quá trình này gây nguy hiểm đến sức khỏe của người tiêu dùng. Kỹ thuật đóng gói bổ sung khí (Modified Atmosphere Packaging – MAP) là một giải pháp an toàn thay thế. Hỗn hợp khí ở nhiệt độ thấp được sử dụng trong kỹ thuật MAP được trình bày như sau:

| Sản phẩm   | % $O_2$ (về thể tích) | % $CO_2$ (về thể tích) |
|------------|-----------------------|------------------------|
| Táo        | 4                     | 2                      |
| Dâu tây    | 2,5                   | 16                     |
| Đậu Hà Lan | 9                     | 7                      |
| Cần tây    | 11                    | 9                      |

Bảng tổng hợp ở trên cho biết thành phần của hỗn hợp khí sử dụng đối với mỗi loại rau quả giúp chúng có thời hạn sử dụng lâu nhất. Khí còn lại là nitrogen. Dựa vào bảng số liệu trên, hãy cho biết loại rau quả tươi nào ở trong bảng được đóng gói với hỗn hợp khí có thành phần N, giống với không khí nhất?

- A. Táo. B. Dâu tây. C. Đậu Hà Lan. D. Cần tây.

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

**Câu 1:** Quá trình hình thành hang động, thạch nhũ và xâm thực của nước mưa vào đá vôi là một ví dụ điển hình về phản ứng thuận nghịch trong tự nhiên. Nước có chứa  $CO_2$  chảy qua đá vôi, bào mòn đá tạo thành  $Ca(HCO_3)_2$ , (phản ứng thuận)



góp phần hình thành các hang động. Hợp chất  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  trong nước lại bị phân huỷ tạo ra  $\text{CO}_2$  và  $\text{CaCO}_3$  (phản ứng nghịch), hình thành các thạch nhũ, măng đá, cột đá.

Hãy cho biết những phát biểu sau là đúng hay sai?

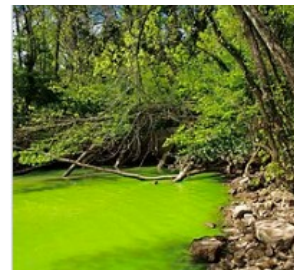
- Phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra trong hai quá trình thuận nghịch trên như sau:  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{aq})$
- Calcium carbonate là chất khó hòa tan nên tách ra khỏi dung dịch và kết tủa lại nơi giọt nước rơi xuống, cứ thế tạo thành các nhũ đá trên trần hang có hình nón lộn ngược.
- Nồng độ  $\text{CO}_2$  hoà tan trong nước tăng lên thuận lợi cho sự hình thành nhũ đá.
- Sự tạo thành thạch nhũ trong các hang động do khi calcium hydrogencarbonate hòa tan trong nước đi xuống theo các kẽ nứt, tới trần hang gặp chướng ngại vật, nhỏ giọt rơi xuống đáy hang, do tiếp xúc với không khí trong hang có nhiệt độ cao nên xảy ra phản ứng nghịch chuyển thành calcium carbonate, carbon dioxide và hơi nước.

**Câu 2:** Nước cất tinh khiết là chất điện li rất yếu hoặc có thể coi nước là chất không điện li. Nước có vai trò làm dung môi hòa tan và thủy phân các chất, ion,... Hãy cho biết những phát biểu sau là đúng hay sai?



- Nước nguyên chất (tinh khiết) có nồng độ  $\text{H}^+$  bằng nồng độ  $\text{OH}^-$  bằng  $10^{-14}\text{M}$
- Khi tan trong nước, muối  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  có môi trường base; muối  $\text{NaHCO}_3$  là chất lưỡng tính.
- Trong thực tế, các loại đất có chứa nhiều ion  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  có giá trị pH thấp hay còn gọi là đất chua.
- Khi thêm HCl vào nước nguyên chất, nước cho proton đồng thời nồng độ  $\text{H}^+$  tăng và nồng độ  $\text{OH}^-$  giảm.

**Câu 3:** Phú dưỡng hay phì dưỡng là một phản ứng của hệ sinh thái khi quá nhiều chất dinh dưỡng như nitrate và phosphate bị thải vào môi trường nước. Thông thường, khi hàm lượng nitrogen (N) lớn hơn  $300 \mu\text{g/L}$  và phosphorus (P) lớn hơn  $20 \mu\text{g/L}$  trong nước được xem là phú dưỡng. Hãy cho biết những phát biểu sau là đúng hay sai?



- Những dấu hiệu để dự đoán đã có hiện tượng phú dưỡng xảy ra trong một ao nước hay hồ nước như Sự xuất hiện dày đặc của tảo xanh trong nước, nguồn thủy sản trong ao hồ bị suy kiệt, xuất hiện mùi hôi thối khó chịu...
- Khi thải nước thải, phân bón hoá học dư thừa chứa nhiều các nguyên tố dinh dưỡng như nitrogen, sulfur trực tiếp xuống ao, hồ, các dưỡng chất này không được tiêu thụ hết sẽ gây ra tình trạng dư, thừa, dẫn đến hiện tượng phú dưỡng.
- Khi khơi thông nguồn nước thì nguy cơ xảy ra hiện tượng phú dưỡng sẽ giảm, ngoài ra có thể hạn chế hiện tượng phú dưỡng bằng cách lắp đặt thiết bị sục khí để khuấy trộn bề mặt ao và giúp giải phóng các loại khí như  $\text{CO}_2$ ; sử dụng phân bón đúng liều lượng, đúng cách, đúng thời điểm trong năm; xử lý nước thải trước khi cho chảy vào kênh rạch, ao hồ; thường xuyên sử dụng chế phẩm vi sinh để tăng vi sinh có lợi cho hồ, ao, vuông...
- Hiện tượng phú dưỡng xảy ra theo các quá trình như sau: Chất dinh dưỡng rửa trôi xuống ao, vùng nước tù đọng làm tăng hàm lượng các nguyên tố dinh dưỡng làm cho các sinh vật trong nước như vi khuẩn, rong, rêu, tảo sinh sôi, nảy nở và phát triển nhanh kèm theo sự hoạt động của lượng lớn vi khuẩn đã hấp thụ đáng kể oxygen hòa tan trong nước, sự phát triển của tảo xanh đã ngăn cản ánh sáng và không khí chứa oxygen khuếch tán vào nước, quá trình phân huỷ tạo chết bởi vi khuẩn đã tiêu tốn lượng oxygen trong nước. Hệ quả của sự giảm oxygen trong nước đã làm thay đổi hệ sinh thái của nước, tích tụ bùn từ xác của tảo, làm suy kiệt nguồn thủy sản.

**Câu 4:** Tiến hành thí nghiệm sau:

- Bước 1: Cho vài lá đồng đã cắt nhỏ vào ống nghiệm, thêm tiếp khoảng 3 mL dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  70%, dùng bông đã tẩm dung dịch NaOH loãng nút miệng ống nghiệm.
- Bước 2: Hơ nóng đều phần ống nghiệm chứa dung dịch trên ngọn lửa đèn cồn, sau đó đun tập trung vào đáy ống nghiệm.

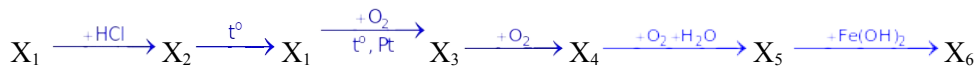
Hãy cho biết những phát biểu sau là đúng hay sai?

- Tổng hệ số cân bằng (nguyên, tối giản) của các chất trong phản ứng xảy ra của thí nghiệm trên bằng 6.
- Trong phản ứng xảy ra, đồng là chất bị oxi hoá và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  70% là chất bị khử.
- Vai trò của bông tẩm dung dịch NaOH loãng để hạn chế khí độc thoát ra môi trường bên ngoài hoặc thí nghiệm cần được thực hiện trong tủ hút.
- Trong trường hợp lọ đựng dung dịch sulfuric acid đặc không còn nguyên chất, không sử dụng được nữa, có thể dùng dung dịch  $\text{FeSO}_4$  để loại bỏ acid này một cách an toàn mà ít gây ảnh hưởng đến môi trường và sức khỏe.

**PHẦN III: Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

**Câu 1:** Có bao nhiêu dung dịch có pH < 7 trong các dung dịch sau đây: (1) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, (2) FeCl<sub>3</sub>, (3) KOH, (4) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, (5) NaCl, (6) AlCl<sub>3</sub>, (7) NaClO, (8) NH<sub>4</sub>.Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.12H<sub>2</sub>O?

**Câu 2:** Phân tử khối của X<sub>6</sub> nhiều hơn phân tử khối của X<sub>3</sub> bao nhiêu amu? Biết X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>, X<sub>5</sub> và X<sub>6</sub> là các chất khác nhau và đều là các hợp chất chứa nitrogen.

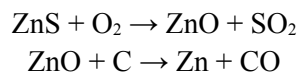


**Câu 3:** Có bao nhiêu phát biểu đúng trong các phát biểu dưới đây?

- (a) Người ta thường vận dụng nguyên lý chuyển dịch cân bằng Le Chatelier để chuyển dịch cân bằng theo mong muốn nhằm thu được nhiều sản phẩm hơn và làm tăng hiệu suất phản ứng.
- (b) Trong cùng điều kiện xác định, phản ứng xảy ra từ chất tham gia tạo thành chất sản phẩm và nếu chất sản phẩm có thể tác dụng với nhau để tạo lại chất ban đầu thì đó là phản ứng thuận nghịch.
- (c) Đối với hệ phản ứng thuận nghịch có chất rắn tham gia, trong công thức hằng số cân bằng không biểu diễn nồng độ chất rắn.
- (d) Dung dịch chất điện li dẫn điện được là do sự chuyển động của các cation và anion.
- (e) Trong chuẩn độ base mạnh bằng acid mạnh sử dụng chỉ thị phenolphthalein, thời điểm kết thúc chuẩn độ, hiện tượng quan sát được là dung dịch chuyển sang màu hồng nhạt bền.
- (f) Sodium carbonate dùng để sản xuất chất tẩy rửa và có thể làm giảm pH của hồ bơi.

**Câu 4:** Cho phản ứng  $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ , có hằng số cân bằng  $K_c = 311$ . Thực hiện phản ứng với ban đầu gồm 2 mol N<sub>2</sub> và x mol H<sub>2</sub>, trong bình kín dung tích 2 lít. Giá trị của x bằng bao nhiêu để hiệu suất phản ứng của tính theo N<sub>2</sub> bằng 90%? (làm tròn đến hàng phần trăm)

**Câu 5:** Một nhà máy luyện kim sản xuất Zn từ 60 tấn quặng blend (chứa 80% ZnS về khối lượng, còn lại là tạp chất không chứa kẽm) với hiệu suất cả quá trình đạt 90% theo sơ đồ:



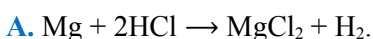
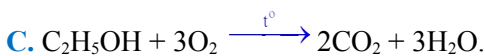
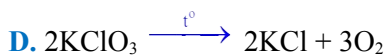
Toàn bộ lượng kẽm tạo ra được đúc thành k thanh kẽm hình hộp chữ nhật: chiều dài 120 cm, chiều rộng 25 cm và chiều cao 15 cm. Biết khối lượng riêng của kẽm là 7,14 g/cm<sup>3</sup>. Giá trị của k bằng bao nhiêu? (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

**Câu 6:** Hỗn hợp X gồm N<sub>2</sub> và H<sub>2</sub> có tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 3. 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<sub>3</sub> bằng bao nhiêu phần trăm? (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

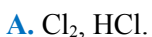
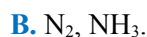
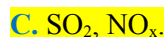
### ĐÁP ÁN VÀ LỜI GIẢI

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

**Câu 1:** Phản ứng nào sau đây là phản ứng thuận nghịch?



**Câu 2:** Mưa acid là hiện tượng nước mưa có pH thấp hơn 5,6 (giá trị pH của khí carbon dioxide bão hòa trong nước). Hai tác nhân chính gây mưa acid là



**Câu 3:** Cho phản ứng hoá học sau:  $Br_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons 2HBr(g)$

Biểu thức hằng số cân bằng ( $K_c$ ) của phản ứng trên là

A.  $K_c = \frac{2[HBr]}{[Br_2][H_2]}$

B.  $K_c = \frac{[HBr]^2}{[H_2][Br_2]}$

C.  $K_c = \frac{[H_2][Br_2]}{[HBr]^2}$

D.  $K_c = \frac{[H_2][Br_2]}{2[HBr]}$

**Câu 4:** Ở điều kiện thường, sulfur tồn tại ở dạng tinh thể, được tạo nên từ các phân tử sulfur. Số nguyên tử trong mỗi phân tử sulfur là

A. 2.

B. 4.

C. 6.

D. 8.

**Câu 5:** Saccharose là chất không điện li vì

A. Phân tử saccharose không có khả năng hoà tan trong nước.

B. Phân tử saccharose không có khả năng phân li thành ion trong nước

C. Phân tử saccharose không có tính dẫn điện

D. Phân tử saccharose có khả năng hoà tan trong nước

**Câu 6:** Trong những cơn mưa dông kèm sấm sét, nitrogen kết hợp trực tiếp với oxygen tạo thành sản phẩm là

A. NO.

B. N<sub>2</sub>O.

C. NH<sub>3</sub>.

D. NO<sub>2</sub>.

**Câu 7:** Theo thuyết Bronsted – Lowry chất nào sau đây có lưỡng tính trong nước?

A. Ba<sup>2+</sup>.

B. Cl<sup>-</sup>.

C. HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>.

D. CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>

**Câu 8:** Sulfuric acid đặc thể hiện tính chất nào khi lấy nước từ hợp chất carbohydrate và khiến chúng hóa đen?

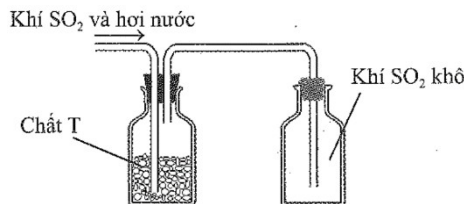
A. Tính acid

B. Tính base

C. Tính háo nước

D. Tính dễ tan

**Câu 9:** Sau khi điều chế, khí SO<sub>2</sub> có lẫn hơi nước được dẫn qua bình làm khô chứa các hạt chất rắn T rồi thu vào bình chứa theo hình vẽ sau:



Chất T có thể là

A. KOH.

B. NaOH.

C. CaO.

D. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

**Câu 10:** Xét phương trình hóa học bên:  $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ .

Các chất đóng vai trò là base trong phản ứng trên có thể là ?

A. NH<sub>3</sub> và NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.

B. NH<sub>3</sub> và OH<sup>-</sup>.

C. H<sub>2</sub>O và NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.

D. H<sub>2</sub>O và OH<sup>-</sup>.

**Câu 11:** Nhận định nào sau đây về phân tử nitrogen là đúng?

A. Có ba liên kết đơn bền vững.

B. Chứa nguyên tử nitrogen có số oxi hóa là -3.

C. Có liên kết cộng hóa trị có cực.

D. Thể hiện cả tính oxi hóa và tính khử.

**Câu 12:** Đo pH của một cốc nước chanh được giá trị pH bằng 2,4. Nhận định nào sau đây không đúng?

A. Nước chanh có môi trường acid.

B. Nồng độ ion [H<sup>+</sup>] của nước chanh là 10<sup>-2,4</sup> mol/L.

C. Nồng độ ion [H<sup>+</sup>] của nước chanh là 0,24 mol/L.

D. Nồng độ ion [OH<sup>-</sup>] của nước chanh nhỏ hơn 10<sup>-7</sup> mol/L.

**Câu 13:** Cho dung dịch HNO<sub>3</sub> tác dụng với các chất sau: NH<sub>3</sub>, CaCO<sub>3</sub>, Ag, NaOH. Số phản ứng trong đó HNO<sub>3</sub> đóng vai trò Acid Bronsted là?

A. 4.

B. 1.

C. 3.

D. 2.

**Câu 14:** Thêm nước vào 10ml dung dịch NaOH 1,0 mol/L, thu được 1000ml dung dịch A. Dung dịch A có pH thay đổi như thế nào so với dung dịch ban đầu ?

A. pH giảm đi 2 đơn vị

B. pH giảm đi 1 đơn vị

C. pH tăng 2 đơn vị

D. pH tăng gấp đôi

**Câu 15:** Có 3 bình riêng biệt đựng 3 dung dịch HCl, Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Thuốc thử duy nhất có thể dùng để phân biệt các dung dịch trên là

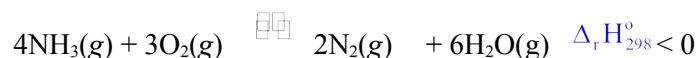
A. dung dịch NaCl.

B. dung dịch AgNO<sub>3</sub>.

C. quỳ tím.

D. dung dịch NaOH.

**Câu 16:** Cho phản ứng thuận nghịch ở trạng thái cân bằng :



Cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều thuận khi :

A. Tăng nhiệt độ.

B. Thêm chất xúc tác.

C. Tăng áp suất.

D. Loại bỏ hơi nước.

**Câu 17:** Chuẩn độ dung dịch NaOH chưa biết chính xác nồng độ (biết nồng độ trong khoảng gần với 0,1 M) bằng dung dịch chuẩn HCl 0,1 M với chỉ thị phenolphthalein. Cho các phát biểu sau:

(1) Chất cho vào buret là HCl và phenolphthalein, còn chất cho vào bình tam giác là NaOH.

(2) Cần tráng sạch burette bằng nước cất trước khi rót vào burette

(3) Cần thực hiện lặp lại ít nhất 3 lần và lấy giá trị thể tích NaOH cao nhất của các lần chuẩn độ.

(4) Trước thời điểm tương đương, màu hồng liên tục xuất hiện rồi mất màu.

(5) Cần kết thúc chuẩn độ khi dung dịch ở bình tam giác xuất hiện màu hồng nhạt bền trong khoảng 20 – 30 giây.

(6) Cần lắc nhẹ dung dịch trong bình tam giác trong khi thực hiện thao tác chuẩn độ.

Số phát biểu đúng là

A. 5.

B. 4.

C. 6.

D. 3.

**Câu 18:** Trái cây tươi cắt sẵn và đóng gói có thời hạn sử dụng ngắn. Sulfur dioxide thường được sử dụng để làm giảm sự thâm đen và sự phân hủy, nhưng quá trình này gây nguy hiểm đến sức khỏe của người tiêu dùng. Kỹ thuật đóng gói bổ sung khí (Modified Atmosphere Packaging – MAP) là một giải pháp an toàn thay thế. Hỗn hợp khí ở nhiệt độ thấp được sử dụng trong kỹ thuật MAP được trình bày như sau:

| Sản phẩm   | %O <sub>2</sub> (về thể tích) | %CO <sub>2</sub> (về thể tích) |
|------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Táo        | 4                             | 2                              |
| Dâu tây    | 2,5                           | 16                             |
| Đậu Hà Lan | 9                             | 7                              |
| Cần tây    | 11                            | 9                              |

Bảng tổng hợp ở trên cho biết thành phần của hỗn hợp khí sử dụng đối với mỗi loại rau quả giúp chúng có thời hạn sử dụng lâu nhất. Khí còn lại là nitrogen. Dựa vào bảng số liệu trên, hãy cho biết loại rau quả tươi nào ở trong bảng được đóng gói với hỗn hợp khí có thành phần N, giống với không khí nhất?

A. Táo.

B. Dâu tây.

C. Đậu Hà Lan.

D. Cần tây.

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

**Câu 1:** Quá trình hình thành hang động, thạch nhũ và xâm thực của nước mưa vào đá vôi là một ví dụ điển hình về phản ứng thuận nghịch trong tự nhiên. Nước có chứa CO<sub>2</sub> chảy qua đá vôi, bào mòn đá tạo thành Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, (phản ứng thuận) góp phần hình thành các hang động. Hợp chất Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> trong nước lại bị phân hủy tạo ra CO<sub>2</sub> và CaCO<sub>3</sub> (phản ứng nghịch), hình thành các thạch nhũ, măng đá, cột đá.



Hãy cho biết những phát biểu sau là đúng hay sai?

a. Phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra trong hai quá trình thuận nghịch trên như sau:  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{aq})$

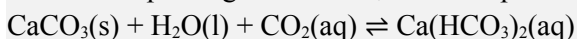
b. Calcium carbonate là chất khó hòa tan nên tách ra khỏi dung dịch và kết tủa lại nơi giọt nước rơi xuống, cứ thế tạo thành các nhũ đá trên trần hang có hình nón lộn ngược.

c. Nồng độ CO<sub>2</sub> hoà tan trong nước tăng lên thuận lợi cho sự hình thành nhũ đá.

d. Sự tạo thành thạch nhũ trong các hang động do khí calcium hydrogencarbonate hòa tan trong nước đi xuống theo các kẽ nứt, tới trần hang gặp chướng ngại vật, nhỏ giọt rơi xuống đáy hang, do tiếp xúc với không khí trong hang có nhiệt độ cao nên xảy ra phản ứng nghịch chuyển thành calcium carbonate, carbon dioxide và hơi nước.

**Lời giải tham khảo:**

a. Sai vì phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra trong hai quá trình thuận nghịch trên như sau:



b. Đúng vì mô tả quá trình của phản ứng nghịch

c. Sai vì nồng độ CO<sub>2</sub> hoà tan trong nước tăng lên không thuận lợi cho sự hình thành nhũ đá (chiều nghịch) mà thuận lợi cho sự ăn mòn nhũ đá (chiều thuận).

+ Tham khảo thêm: Sự tăng hàm lượng của khí CO<sub>2</sub> trong lòng hang sẽ thúc đẩy quá trình bào mòn nhũ đá mạnh hơn, điều đó dẫn đến cảnh quan tự nhiên của cả hệ thạch nhũ, vách đá sẽ thay đổi theo chiều hướng tiêu cực.

d. Đúng vì mô tả quá trình của phản ứng thuận.

**Câu 2:** Nước cất tinh khiết là chất điện li rất yếu hoặc có thể coi nước là chất không điện li. Nước có vai trò làm dung môi hòa tan và thủy phân các chất, ion,... Hãy cho biết những phát biểu sau là đúng hay sai?

a. Nước nguyên chất (tinh khiết) có nồng độ H<sup>+</sup> bằng nồng độ OH<sup>-</sup> bằng 10<sup>-14</sup>M

b. Khi tan trong nước, muối Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> có môi trường base; muối NaHCO<sub>3</sub> là chất lưỡng tính.

c. Trong thực tế, các loại đất có chứa nhiều ion Al<sup>3+</sup>, Fe<sup>3+</sup> có giá trị pH thấp hay còn gọi là đất chua.

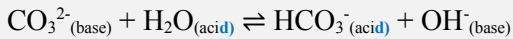
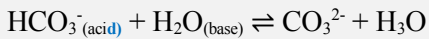


d. Khi thêm HCl vào nước nguyên chất, nước cho proton đồng thời nồng độ  $H^+$  tăng và nồng độ  $OH^-$  giảm.

#### Lời giải tham khảo:

a. Sai vì nước nguyên chất (tinh khiết) có  $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}M$

b. Đúng vì tan trong nước, muối  $Na_2CO_3$  có môi trường base; muối  $NaHCO_3$  là chất lưỡng tính.



c. Đúng vì trong thực tế, các loại đất có chứa nhiều ion  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$  có giá trị pH thấp hay còn gọi là đất chua do:



d. Sai vì thêm HCl là acid cho proton ( $H^+$ ) vào nước nguyên chất, nước nhận proton đồng thời nồng độ  $H^+$  tăng và nồng độ  $OH^-$  giảm, tức là thêm một lượng  $H^+$  nên trong dung dịch có  $[H^+] > [OH^-]$ .

HCl là acid, khi thêm HCl tức là thêm một lượng  $H^+$  nên trong dung dịch có  $[H^+] > [OH^-]$

**Câu 3:** Phú dưỡng hay phì dưỡng là một phản ứng của hệ sinh thái khi quá nhiều chất dinh dưỡng như nitrate và phosphate bị thải vào môi trường nước. Thông thường, khi hàm lượng nitrogen (N) lớn hơn 300  $\mu g/L$  và phosphorus (P) lớn hơn 20  $\mu g/L$  trong nước được xem là phú dưỡng. Hãy cho biết những phát biểu sau là đúng hay sai?



a. Những dấu hiệu để dự đoán đã có hiện tượng phú dưỡng xảy ra trong một ao nước hay hồ nước như Sự xuất hiện dày đặc của tảo xanh trong nước, nguồn thủy sản trong ao hồ bị suy kiệt, xuất hiện mùi hôi thối khó chịu...

b. Khi thải nước thải, phân bón hoá học dư thừa chứa nhiều các nguyên tố dinh dưỡng như nitrogen, sulfur trực tiếp xuống ao, hồ, các dưỡng chất này không được tiêu thụ hết sẽ gây ra tình trạng dư, thừa, dẫn đến hiện tượng phú dưỡng.

c. Khi khơi thông nguồn nước thì nguy cơ xảy ra hiện tượng phú dưỡng sẽ giảm, ngoài ra có thể hạn chế hiện tượng phú dưỡng bằng cách lắp đặt thiết bị sục khí để khuấy trộn bề mặt ao và giúp giải phóng các loại khí như  $CO_2$ ; sử dụng phân bón đúng liều lượng, đúng cách, đúng thời điểm trong năm; xử lý nước thải trước khi cho chảy vào kênh rạch, ao hồ; thường xuyên sử dụng chế phẩm vi sinh để tăng vi sinh có lợi cho hồ, ao, ruộng...

d. Hiện tượng phú dưỡng xảy ra theo các quá trình như sau: Chất dinh dưỡng rửa trôi xuống ao, vùng nước tù đọng làm tăng hàm lượng các nguyên tố dinh dưỡng làm cho các sinh vật trong nước như vi khuẩn, rong, rêu, tảo sinh sôi, nảy nở và phát triển nhanh kèm theo sự hoạt động của lượng lớn vi khuẩn đã hấp thụ đáng kể oxygen hòa tan trong nước, sự phát triển của tảo xanh đã ngăn cản ánh sáng và không khí chứa oxygen khuếch tán vào nước, quá trình phân hủy tạo chết bởi vi khuẩn đã tiêu tốn lượng oxygen trong nước. Hệ quả của sự giảm oxygen trong nước đã làm thay đổi hệ sinh thái của nước, tích tụ bùn từ xác của tảo, làm suy kiệt nguồn thủy sản.

#### Lời giải tham khảo:

a. Đúng.

b. Sai vì khi thải nước, phân bón hoá học dư thừa chứa nhiều các nguyên tố dinh dưỡng như nitrogen, phosphorus trực tiếp xuống ao, hồ, các dưỡng chất này không được tiêu thụ hết sẽ gây ra tình trạng dư, thừa, dẫn đến hiện tượng phú dưỡng.

c. Đúng.

d. Đúng.

**Câu 4:** Tiến hành thí nghiệm sau:

- Bước 1: Cho vài lá đồng đã cắt nhỏ vào ống nghiệm, thêm tiếp khoảng 3 mL dung dịch  $H_2SO_4$  70%, dùng bông đã tẩm dung dịch NaOH loãng nút miệng ống nghiệm.

- Bước 2: Hơ nóng đều phần ống nghiệm chứa dung dịch trên ngọn lửa đèn cồn, sau đó đun tập trung vào đáy ống nghiệm.

Hãy cho biết những phát biểu sau là đúng hay sai?

a. Tổng hệ số cân bằng (nguyên, tối giản) của các chất trong phản ứng xảy ra của thí nghiệm trên bằng 6.

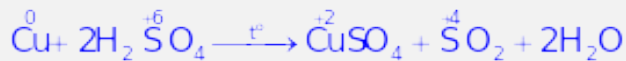
b. Trong phản ứng xảy ra, đồng là chất bị oxi hoá và  $H_2SO_4$  70% là chất bị khử.

c. Vai trò của bông tẩm dung dịch NaOH loãng để hạn chế khí độc thoát ra môi trường bên ngoài hoặc thí nghiệm cần được thực hiện trong tủ hút.

d. Trong trường hợp lọ đựng dung dịch sulfuric acid đặc không còn nguyên chất, không sử dụng được nữa, có thể dùng dung dịch  $FeSO_4$  để loại bỏ lọ acid này một cách an toàn mà ít gây ảnh hưởng đến môi trường và sức khỏe.

**Lời giải tham khảo:**

a. Sai vì tổng hệ số cân bằng của các chất trong phản ứng xảy ra của thí nghiệm trên bằng 7.



b. Đúng vì trong phản ứng xảy ra, đồng là chất bị oxi hoá (chất khử - tăng số oxi hoá **a**) và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> là chất bị khử (chất oxi hoá - giảm số oxi hoá)

c. Đúng.

d. Sai vì trong trường hợp lọ đựng dung dịch sulfuric acid đặc không còn nguyên chất, không sử dụng được nữa, có thể dùng dung dịch base như nước vôi trong để trung hoà acid, đưa về các muối trung hoà một cách an toàn mà ít gây ảnh hưởng đến môi trường và sức khỏe.

Không dùng FeSO<sub>4</sub> vì FeSO<sub>4</sub> có tính khử (do trong Fe có số oxi hoá +2 chưa cao nhất) phản ứng với H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc vẫn tạo khí SO<sub>2</sub> ảnh hưởng đến môi trường và sức khỏe:

**PHẦN III: Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

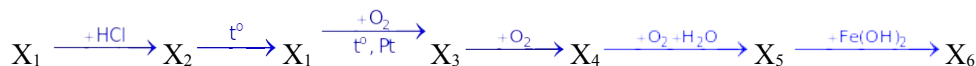
**Câu 1:** Có bao nhiêu dung dịch có pH < 7 trong các dung dịch sau đây: (1) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, (2) FeCl<sub>3</sub>, (3) KOH, (4) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, (5) NaCl, (6) AlCl<sub>3</sub>, (7) NaClO, (8) NH<sub>4</sub>.Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.12H<sub>2</sub>O?

**Lời giải tham khảo:**

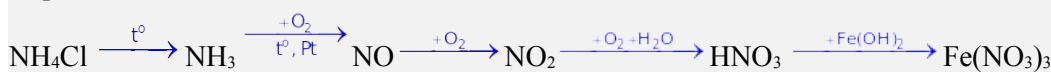
Đáp án = 4

Bao gồm: (2), (4), (6), (8).

**Câu 2:** Phân tử khối của X<sub>6</sub> nhiều hơn phân tử khối của X<sub>3</sub> bao nhiêu amu? Biết X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>, X<sub>5</sub> và X<sub>6</sub> là các chất khác nhau và đều là các hợp chất chứa nitrogen.

**Lời giải tham khảo:**

Đáp án = 212



→ X<sub>6</sub> là Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> (M = 242 amu) và X<sub>3</sub> là NO (M = 30 amu) → Phân tử khối hơn kém nhau 242 – 30 = 212 amu

**Câu 3:** Có bao nhiêu phát biểu đúng trong các phát biểu dưới đây?

(a) Người ta thường vận dụng nguyên lý chuyển dịch cân bằng Le Chatelier để chuyển dịch cân bằng theo mong muốn nhằm thu được nhiều sản phẩm hơn và làm tăng hiệu suất phản ứng.

(b) Trong cùng điều kiện xác định, phản ứng xảy ra từ chất tham gia tạo thành chất sản phẩm và nếu chất sản phẩm có thể tác dụng với nhau để tạo lại chất ban đầu thì đó là phản ứng thuận nghịch.

(c) Đối với hệ phản ứng thuận nghịch có chất rắn tham gia, trong công thức hằng số cân bằng không biểu diễn nồng độ chất rắn.

(d) Dung dịch chất điện li dẫn điện được là do sự chuyển động của các cation và anion.

(e) Trong chuẩn độ base mạnh bằng acid mạnh sử dụng chỉ thị phenolphthalein, thời điểm kết thúc chuẩn độ, hiện tượng quan sát được là dung dịch chuyển sang màu hồng nhạt bền.

(f) Sodium carbonate dùng để sản xuất chất tẩy rửa và có thể làm giảm pH của hồ bơi.

**Lời giải tham khảo:**

Đáp án = 5

Bao gồm: (a), (b), (c), (d), (e), (f).

(f) Sai vì sodium carbonate có môi trường kiềm dùng để sản xuất chất tẩy rửa và có thể làm tăng pH của hồ bơi.

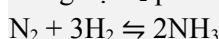
**Câu 4:** Cho phản ứng  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ , có hằng số cân bằng  $K_c = 311$ . Thực hiện phản ứng với ban đầu gồm 2 mol N<sub>2</sub> và x mol H<sub>2</sub>, trong bình kín dung tích 2 lít. Giá trị của x bằng bao nhiêu để hiệu suất phản ứng của tính theo N<sub>2</sub> bằng 90%? (làm tròn đến hàng phần trăm)

**Lời giải tham khảo:**

Đáp án = 6,34

Nồng độ ban đầu của N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> là 1 mol/l, 0,5x mol/l

Nồng độ N<sub>2</sub> phản ứng = 1.90% = 0,9 mol/l



1.....0,5x

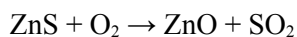
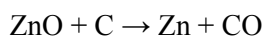
$$0,9 \dots 2,7 \dots 1,8$$

$$0,1 \dots 0,5x - 2,7 \dots 1,8$$

$$K_c = 1,8^2 / [0,1 \cdot (0,5x - 2,7)^3] = 311$$

$$\rightarrow x = 6,341$$

**Câu 5:** Một nhà máy luyện kim sản xuất Zn từ 60 tấn quặng blend (chứa 80% ZnS về khối lượng, còn lại là tạp chất không chứa kẽm) với hiệu suất cả quá trình đạt 90% theo sơ đồ:



Toàn bộ lượng kẽm tạo ra được đúc thành k thanh kẽm hình hộp chữ nhật: chiều dài 120 cm, chiều rộng 25 cm và chiều cao 15 cm. Biết khối lượng riêng của kẽm là 7,14 g/cm<sup>3</sup>. Giá trị của k bằng bao nhiêu? (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

**Lời giải tham khảo:**

Đáp án = 90



M : 97 65

$$m: 60.1000.80\% \rightarrow 60.1000.80\% \cdot \frac{65}{97} \cdot 90\% = 28948,45 \text{ kg}$$

$$\rightarrow \text{Thể tích 1 thanh Zn} = 120.25.15 = 45000 \text{ cm}^3$$

$$\rightarrow \text{Khối lượng 1 thanh Zn} = D.V = 7,14.45000 = 321300 \text{ gam} = 321,3 \text{ kg}$$

$$\rightarrow \text{Số thanh Zn: } k = 28948,45 : 321,3 = \boxed{90} \text{ thanh}$$

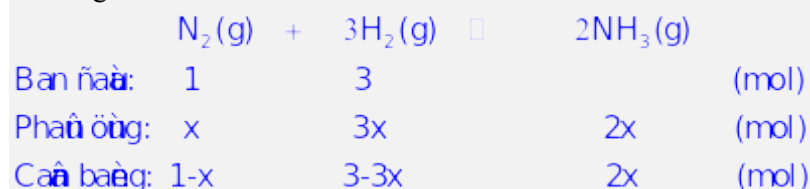
**Câu 6:** Hỗn hợp X gồm N<sub>2</sub> và H<sub>2</sub> có tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 3. Nung nóng X trong bình kín (450°C, xúc tác Fe) một thời gian, thu được hỗn hợp khí có số mol giảm 5% so với ban đầu. Hiệu suất của phản ứng tổng hợp NH<sub>3</sub> bằng bao nhiêu phần trăm? (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

**Lời giải tham khảo:**

Đáp án = 10

Giả thiết số mol ban đầu: N<sub>2</sub> = 1mol, H<sub>2</sub> = 3 mol.

⇒ Tổng số mol khí ban đầu là 4 mol



Tổng số mol khí sau khi phản ứng là 1 - x + 3 - 3x + 2x = 4 - 2x

Số mol khí giảm so với ban đầu là 2x

$$2x = 4 \cdot \frac{5}{100} = 0,2 \Rightarrow x = 0,1 \Rightarrow H = \frac{0,1}{1} \cdot 100\% = 10\%$$

Ta có

## ĐỀ 2

## ĐỀ KIỂM TRA GIỮA HỌC KỲ I NĂM HỌC 2025-2026 MÔN: HÓA HỌC 11

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

**Câu 1:** Khi hệ hóa học ở trạng thái cân bằng thì trạng thái đó là

- A. Cân bằng tĩnh.      B. Cân bằng động.      C. Cân bằng bền.      D. Cân bằng không bền.

**Câu 2:** Quá trình đốt cháy hỗn hợp hơi nhiên liệu và không khí trong động cơ khi đánh tia lửa điện sinh ra khí NO, một tác nhân gây ô nhiễm không khí. Tên gọi của NO là

- A. Ammonia.      B. Nitrogen dioxide.      C. Nitrogen monoxide.      D. Nitrogen.

**Câu 3:** Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng khi một hệ ở trạng thái cân bằng?

- A. Phản ứng thuận đã dừng
- B. Phản ứng nghịch đã dừng.
- C. Nồng độ chất tham gia và sản phẩm bằng nhau
- D. Nồng độ của các chất trong hệ không đổi.

**Câu 4:** Sulfur đóng vai trò chất khử khi tác dụng với đơn chất nào sau đây?

- A. Fe.
- B. O<sub>2</sub>.
- C. H<sub>2</sub>.
- D. Hg.

**Câu 5:** Chất nào sau đây **không** phải là chất điện li?

- A. NaCl
- B. C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>
- C. HNO<sub>3</sub>
- D. NaOH

**Câu 6:** 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<sub>3</sub>.
- B. H<sub>2</sub>.
- C. NO<sub>2</sub>.
- D. NO.

**Câu 7:** Trong phương pháp chuẩn độ acid mạnh – base mạnh, giá trị pH tại thời điểm tương đương có giá trị nào sau đây ?

- A. 1 hoặc 14.
- B. < 7.
- C. > 7.
- D. 7.

**Câu 8:** Trong công nghiệp sản xuất sulfuric acid, sulfur trioxide được hấp thụ vào dung dịch sulfuric acid đặc tạo thành những chất có công thức chung là

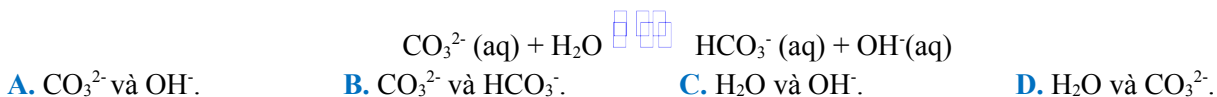
- A. H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>7</sub>.
- B. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.
- C. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.nSO<sub>3</sub>.
- D. (SO<sub>3</sub>)<sub>n</sub>.

**Câu 9:** Sulfur có bao nhiêu ứng dụng sau đây ?

- (1) Làm nguyên liệu sản xuất sulfuric acid.
- (2) Làm chất lưu hóa cao su.
- (3) Khử chua đất.
- (4) Điều chế diêm, thuốc súng đen.
- (5) Sản xuất chất tẩy trắng bột giấy.
- (6) Sản xuất chất dẻo ebonit, dược phẩm, phẩm nhuộm, thuốc trừ sâu, thuốc diệt nấm.

- A. 2.
- B. 3.
- C. 4.
- D. 5.

**Câu 10:** Trong phản ứng sau đây, những chất nào đóng vai trò là base theo thuyết Bronsted - Lowry?



**Câu 11:** Dãy các muối ammonium nào khi bị nhiệt phân tạo thành khí NH<sub>3</sub>?

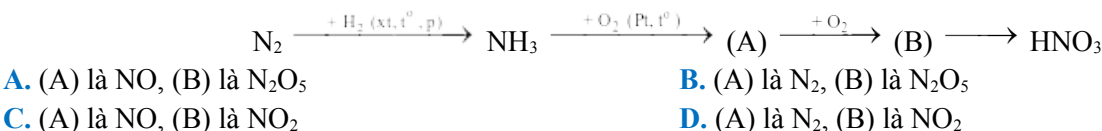
- A. NH<sub>4</sub>Cl, NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.
- B. NH<sub>4</sub>Cl, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>.
- C. NH<sub>4</sub>Cl, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.
- D. NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>NO<sub>2</sub>.

**Câu 12:** Xét cân bằng : (1) H<sub>2</sub>(g) + I<sub>2</sub>(g) ⇌ 2HI(g) (K<sub>1</sub>)  
(2) 2HI(g) ⇌ H<sub>2</sub>(g) + I<sub>2</sub>(g) (K<sub>2</sub>)

Mối quan hệ giữa K<sub>1</sub> và K<sub>2</sub> là

- A. K<sub>1</sub> = K<sub>2</sub>.
- B. K<sub>1</sub> = 2K<sub>2</sub>.
- C. K<sub>1</sub> = K<sub>2</sub><sup>-1</sup>
- D. K<sub>1</sub> = √K<sub>2</sub>

**Câu 13:** Xác định chất (A) và (B) trong chuỗi sau :



**Câu 14:** Cho phản ứng sau COCl<sub>2</sub> ⇌ Cl<sub>2</sub> + CO K<sub>c</sub> = 8,2.10<sup>-2</sup> ở 900K

Tại trạng thái cân bằng nếu nồng độ CO và Cl<sub>2</sub> đều bằng 0,15 M thì nồng độ COCl<sub>2</sub> là

- A. 0,2747 M.
- B. 0,2774 M.
- C. 0,2474 M.
- D. 0,2477 M.

**Câu 15:** Cho dung dịch sulfuric acid đặc tác dụng với từng chất rắn sau: NaCl, NaBr, NaI, NaHCO<sub>3</sub> ở nhiệt độ thường. Số phản ứng trong đó sulfuric acid đóng vai trò chất oxi hóa là

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

**Câu 16:** Cho cân bằng (trong bình kín) sau :



Trong các yếu tố: (1) tăng nhiệt độ ; (2) thêm một lượng hơi nước ; (3) thêm một lượng H<sub>2</sub> ; (4) tăng áp suất chung

của hệ ; (5) dùng chất xúc tác; . Dãy gồm các yếu tố đều làm thay đổi cân bằng của hệ là

A. (1), (4), (5).

B. (1), (2), (3).

C. (2), (3), (4).

D. (1), (2), (4).

**Câu 17:** Giá trị pH của một dung dịch tăng từ 3 lên 5. Những nhận định nào sau đây là sai?

(a) Nồng độ ion  $H^+$  của dung dịch giảm 20 lần.

(b) Nồng độ ion  $OH^-$  của dung dịch khi  $pH = 5$  là  $10^{-9} M$ .

(c) Nồng độ ion  $H^+$  của dung dịch khi  $pH = 3$  là  $10^{-3} M$ .

(d) Dung dịch ban đầu là một acid có nồng độ 0,001M.

(e) Dung dịch ban đầu là một base có nồng độ 0,001 M.

A. (a) và (b).

B. (a) và (b).

C. (c) và (d).

D. (a) và (e).

**Câu 18:** 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  $450^\circ C$  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%.

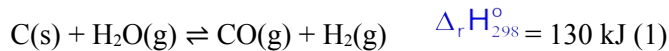
C. 16%.

D. 20%.

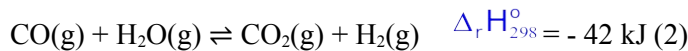
**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), **d)** ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

**Câu 1:** Trong công nghiệp, khí hydrogen được điều chế như sau:

Cho hơi nước đi qua than nung nóng, thu được hỗn hợp khí CO và  $H_2$  (gọi là khí than ướt):



Trộn khí than ướt với hơi nước, cho hỗn hợp đi qua chất xúc tác  $Fe_2O_3$ :



Hãy cho biết những phát biểu sau là đúng hay sai?

a. Để tăng hiệu suất điều chế khí hydrogen, phản ứng (1) cần giảm nhiệt độ và phản ứng (2) cần tăng nhiệt độ.

b. Khi thêm một lượng khí CO vào hệ, hiệu suất điều chế khí hydrogen của phản ứng (1) và phản ứng (2) lần lượt tăng dần và giảm dần.

c. Khi nén cho thể tích của hệ giảm xuống, cân bằng của phản ứng (1) chuyển dịch sang chiều nghịch còn chiều của phản ứng (2) không đổi.

d. Trong thực tế, ở phản ứng (2), lượng hơi nước được lấy dư nhiều (4 - 5 lần) so với khí carbon monoxide.

**Câu 2:** Chuẩn độ acid- base là phương pháp được sử dụng để xác định nồng độ acid hoặc base chưa biết nồng độ bằng dung dịch acid hoặc dung dịch base đã biết chính xác nồng độ. Khi đó dung dịch đã biết chính xác nồng độ gọi là dung dịch chuẩn. Hãy cho biết những phát biểu sau là đúng hay sai?

a. Khi chuẩn độ, người ta thêm từ từ dung dịch đựng trong pipette vào dung dịch đựng trong bình tam giác.

b. Thời điểm một trong hai chất bắt đầu dư sau khi phản ứng gọi là thời điểm tương đương.

c. Để nhận biết thời điểm tương đương, người ta thường dùng những chất chỉ thị acid – base gây ra sự thay đổi màu ở khoảng pH tại thời điểm tương đương.

d. Chỉ thị phenolphthalein trong dung dịch HCl sẽ không có màu và tại điểm đương đương, HCl hết nếu thêm tiếp NaOH, dung dịch sẽ chuyển sang màu hồng sau đó khi lắc đều dung dịch thấy màu hồng mất màu.

**Câu 3:** Cho câu ca dao sau:

“Lúa chiêm lấp ló đầu bờ  
Hễ nghe tiếng sấm phát cơ mà lên”

Hãy cho biết những phát biểu sau là đúng hay sai?

a. Trong khí quyển, khi có sấm chớp xảy ra phản ứng giữa nitrogen và oxygen chính là sự khởi đầu

cho quá trình tạo thành ion nitrite ( $NO_2^-$ ), được coi là một nguồn cung cấp đạm cho đất.

b. Khí  $NO_2$  chuyển thành acid trong nước mưa, qua phản ứng:  $2NO_2(g) + 2H_2O(l) + O_2(g) \rightarrow 2HNO_3(aq)$

c. Trong một ngày hè khô hạn, các cây cối đều héo úa nhưng chỉ cần một trận mưa giông có nồng độ  $H^+$  bằng khoảng  $10^{-5} \text{ mol/L}$  thì ngày hôm sau cây cối xanh tốt lạ thường và phát triển tốt.

d. Trong quá trình trên, nitrogen monoxide tạo thành từ nitrogen và oxygen nhanh chóng bị oxygen trong khí quyển tạo thành dinitrogen oxide (khí màu nâu đỏ).

**Câu 4:** Năm 1872, trong cuốn sách *Không khí và Mưa*, Robert Angus Smith (Rô-bốt An-gót Smit) (nhà hoá học người Scotland) đã trình bày chi tiết về hiện tượng mưa acid. Đến cuối những năm 1960, mưa acid đã thực sự ảnh hưởng đến môi trường các vùng rộng lớn ở Tây Âu và Đông Bắc Mỹ. Ngày nay, mưa acid trở thành một trong các thảm hoạ



môi trường toàn cầu. Các nhà máy buộc phải xây ống khói thật cao nhằm tránh ô nhiễm cho môi trường địa phương, các hóa chất gây mưa acid đã lan tỏa đi xa hàng trăm, thậm chí hàng nghìn km khỏi nguồn.

Hãy cho biết những phát biểu sau là đúng hay sai?

- Khi nước mưa có pH nhỏ hơn 6,5 thì gọi là hiện tượng mưa acid.
- Khi các khí như  $\text{SO}_2$  và các khí oxide của nitrogen ( $\text{NO}_x$ ) bị khử với xúc tác của các ion kim loại trong khói, bụi,... Các khí này hòa tan trong nước tạo thành dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và dung dịch  $\text{HNO}_3$ .
- Một điều nghịch lý là chính các biện pháp chống ô nhiễm, áp dụng ở khu vực xung quanh những cơ sở sản xuất điện, lại góp phần gieo rắc mưa acid trên diện rộng thay vì tập trung ở địa phương lân cận.
- Tác động của acid đối với kim loại sắt có trong thép như sau:  $6\text{H}^+ + 2\text{Fe} \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2$

### PHẦN III: Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

**Câu 1:** Có bao nhiêu phát biểu đúng trong các phát biểu dưới đây?

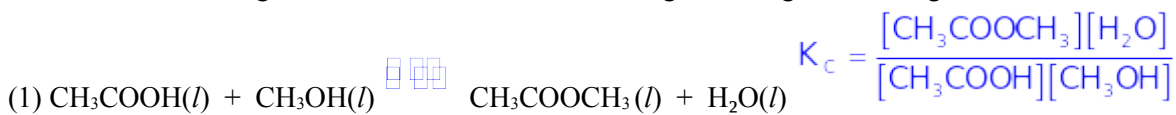
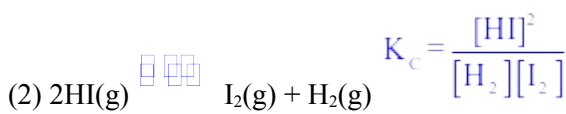
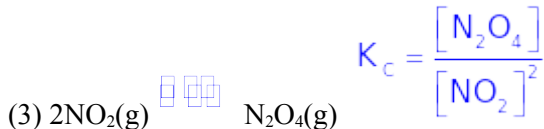
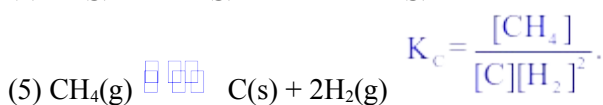
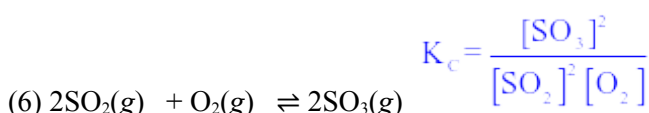
- Trong quá trình tổng hợp ammonia theo quá trình Haber, để tăng hiệu suất phản ứng, người ta đã giảm áp suất của hệ phản ứng trong buồng tổng hợp.
- Phân đạm ammonium nitrate dễ được hấp thụ và thúc đẩy quá trình tăng trưởng của cây.
- Người ta thường dùng khí nitrogen để thay thế hoàn toàn hoặc một phần không khí trong rất nhiều trường hợp khác nhau để giảm nguy cơ cháy nổ, giảm quá trình oxy hóa do oxygen trong không khí gây nên.
- Trong phản ứng của sulfur với oxygen, số oxy hóa của nguyên tử sulfur giảm.
- Magnesium sulfate được cừu vận động viên thể dục dụng cụ Phạm Như Phương (Louis Phạm) sử dụng làm chất hút ẩm, hút mồ hôi tay.
- Phú dưỡng là hiện tượng ao, hồ dư quá nhiều nguyên tố dinh dưỡng (nitrogen, sulfur).

**Câu 2:** 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 4800 tấn than (có thành phần chứa 1% sulfur về khối lượng để làm nhiên liệu), chuyển hóa 80% sulfur trong than thành sulfur dioxide. Giả thiết có 1% lượng khí  $\text{SO}_2$  tạo ra trong một ngày phát thải vào khí quyển rồi chuyển hóa hết thành  $\text{H}_2\text{SO}_4$  trong nước mưa; nồng độ sulfuric acid trong nước mưa là  $2 \cdot 10^{-5}$  M. Nếu toàn bộ lượng nước mưa bị nhiễm acid rơi trên một vùng đất  $60 \text{ km}^2$  thì tạo ra một cơn mưa với lượng mưa trung bình là bao nhiêu mm? (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

**Câu 3:** Cho các chất: (1)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , (2)  $\text{HCl}$ , (3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , (4)  $\text{NH}_3$ , (5)  $\text{K}^+$ , (6)  $\text{Cu}^{2+}$ , (7)  $\text{NH}_4^+$ , (8)  $\text{S}^{2-}$ , (9)  $\text{Fe}^{3+}$ , (10)  $\text{Al}^{3+}$ , (11)  $\text{PO}_4^{3-}$ . Theo thuyết Bronsted – Lowry có bao nhiêu chất trong dãy trên là acid?

**Câu 4:** Để chuẩn độ 40 mL dung dịch  $\text{HCl}$  chưa biết nồng độ đã dùng trung bình hết 34 mL dung dịch  $\text{NaOH}$  0,12 M. Nồng độ của dung dịch  $\text{HCl}$  bằng bao nhiêu mol/L? (làm tròn đến hàng phần mười)

**Câu 5:** Cho các cân bằng hoá học kèm theo biểu thức tính giá trị hằng số cân bằng sau:



Có bao nhiêu phản ứng trong đó biểu thức tính giá trị hằng số cân bằng được viết đúng?

**Câu 6:** Nồng độ ion  $\text{NO}_3^-$  trong nước uống tối đa cho phép là 9 ppm (part per million – phần triệu). Nếu thừa ion này sẽ gây ra một loại bệnh thiếu máu hoặc tạo thành nitrosamin (một hợp chất gây ung thư đường tiêu hóa). Để xác định hàm lượng ion  $\text{NO}_3^-$  trong 200 ml nước, người ta dùng các hoá chất (bột Cu và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng dư), thấy cần dùng hết 1,92 mg Cu. Hàm lượng  $\text{NO}_3^-$  trong mẫu nước trên bằng bao nhiêu mg/L? (kết quả làm tròn đến hàng phần mười)

### ĐÁP ÁN VÀ LỜI GIẢI

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

**Câu 1:** Khi hệ hóa học ở trạng thái cân bằng thì trạng thái đó là

- A. Cân bằng tĩnh. B. Cân bằng động. C. Cân bằng bền. D. Cân bằng không bền.

**Câu 2:** Quá trình đốt cháy hỗn hợp hơi nhiên liệu và không khí trong động cơ khi đánh tia lửa điện sinh ra khí NO, một tác nhân gây ô nhiễm không khí. Tên gọi của NO là

- A. Ammonia. B. Nitrogen dioxide. C. Nitrogen monoxide. D. Nitrogen.

**Câu 3:** Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng khi một hệ ở trạng thái cân bằng?

- A. Phản ứng thuận đã dừng  
B. Phản ứng nghịch đã dừng.  
C. Nồng độ chất tham gia và sản phẩm bằng nhau  
D. Nồng độ của các chất trong hệ không đổi.

**Câu 4:** Sulfur đóng vai trò chất khử khi tác dụng với đơn chất nào sau đây?

- A. Fe. B.  $\text{O}_2$ . C.  $\text{H}_2$ . D. Hg.

**Câu 5:** Chất nào sau đây **không** phải là chất điện li?

- A. NaCl B.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  C.  $\text{HNO}_3$  D. NaOH

**Câu 6:** 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.  $\text{NH}_3$ . B.  $\text{H}_2$ . C.  $\text{NO}_2$ . D. NO.

**Câu 7:** Trong phương pháp chuẩn độ acid mạnh – base mạnh, giá trị pH tại thời điểm tương đương có giá trị nào sau đây ?

- A. 1 hoặc 14. B.  $< 7$ . C.  $> 7$ . D. 7.

**Câu 8:** Trong công nghiệp sản xuất sulfuric acid, sulfur trioxide được hấp thụ vào dung dịch sulfuric acid đặc tạo thành những chất có công thức chung là

- A.  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ . B.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . C.  $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3$ . D.  $(\text{SO}_3)_n$ .

**Câu 9:** Sulfur có bao nhiêu ứng dụng sau đây ?

- (1) Làm nguyên liệu sản xuất sulfuric acid.  
(2) Làm chất lưu hóa cao su.  
(3) Khử chua đất.  
(4) Điều chế diêm, thuốc súng đen.  
(5) Sản xuất chất tẩy trắng bột giấy.  
(6) Sản xuất chất dẻo ebonit, dược phẩm, phẩm nhuộm, thuốc trừ sâu, thuốc diệt nấm.

- A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.

**Câu 10:** Trong phản ứng sau đây, những chất nào đóng vai trò là base theo thuyết Bronsted - Lowry?



- A.  $\text{CO}_3^{2-}$  và  $\text{OH}^-$ . B.  $\text{CO}_3^{2-}$  và  $\text{HCO}_3^-$ . C.  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{OH}^-$ . D.  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{CO}_3^{2-}$ .

**Câu 11:** Dãy các muối ammonium nào khi bị nhiệt phân tạo thành khí  $\text{NH}_3$ ?

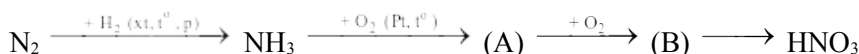
- A.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ . B.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ .  
C.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ . D.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_2$ .

**Câu 12:** Xét cân bằng : (1)  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$  ( $K_1$ )  
(2)  $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$  ( $K_2$ )

Mối quan hệ giữa  $K_1$  và  $K_2$  là

- A.  $K_1 = K_2$ . B.  $K_1 = 2K_2$ .  
C.  $K_1 = K_2^{-1}$  D.  $K_1 = \sqrt{K_2}$

**Câu 13:** Xác định chất (A) và (B) trong chuỗi sau :



A. (A) là NO, (B) là N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>B. (A) là N<sub>2</sub>, (B) là N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>C. (A) là NO, (B) là NO<sub>2</sub>D. (A) là N<sub>2</sub>, (B) là NO<sub>2</sub>**Câu 14:** Cho phản ứng sau  $\text{COCl}_2 \rightleftharpoons \text{Cl}_2 + \text{CO}$   $K_c = 8,2 \cdot 10^{-2}$  ở 900KTại trạng thái cân bằng nếu nồng độ CO và Cl<sub>2</sub> đều bằng 0,15 M thì nồng độ COCl<sub>2</sub> là

A. 0,2747 M.

B. 0,2774 M.

C. 0,2474 M.

D. 0,2477 M.

$$K_c = \frac{[\text{Cl}_2][\text{CO}]}{[\text{COCl}_2]} \Leftrightarrow 8,2 \cdot 10^{-2} = \frac{0,15 \cdot 0,15}{[\text{COCl}_2]} \rightarrow [\text{COCl}_2] = 0,2774$$

Ta có biểu thức:

**Câu 15:** Cho dung dịch sulfuric acid đặc tác dụng với từng chất rắn sau: NaCl, NaBr, NaI, NaHCO<sub>3</sub> ở nhiệt độ thường.

Số phản ứng trong đó sulfuric acid đóng vai trò chất oxi hóa là

A. 2

B. 4

C. 1

D. 3

**Câu 16:** Cho cân bằng (trong bình kín) sau :Trong các yếu tố: (1) tăng nhiệt độ; (2) thêm một lượng hơi nước; (3) thêm một lượng H<sub>2</sub>; (4) tăng áp suất chung của hệ; (5) dùng chất xúc tác; Dây gồm các yếu tố đều làm thay đổi cân bằng của hệ là

A. (1), (4), (5).

B. (1), (2), (3).

C. (2), (3), (4).

D. (1), (2), (4).

**Câu 17:** Giá trị pH của một dung dịch tăng từ 3 lên 5. Những nhận định nào sau đây là sai?(a) Nồng độ ion H<sup>+</sup> của dung dịch giảm 20 lần.(b) Nồng độ ion OH<sup>-</sup> của dung dịch khi pH = 5 là 10<sup>-9</sup> M.(c) Nồng độ ion H<sup>+</sup> của dung dịch khi pH = 3 là 10<sup>-3</sup> M.

(d) Dung dịch ban đầu là một acid có nồng độ 0,001M.

(e) Dung dịch ban đầu là một base có nồng độ 0,001 M.

A. (a) và (b).

B. (a) và (b).

C. (c) và (d).

D. (a) và (e).

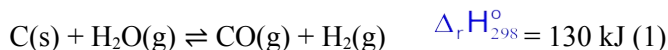
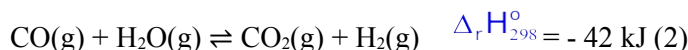
**Câu 18:** Hỗn hợp X gồm N<sub>2</sub> và H<sub>2</sub> có tỉ khối đối với H<sub>2</sub> bằng 3,6. Nung nóng X trong bình kín ở nhiệt độ khoảng 450°C có bột Fe xúc tác, thu được hỗn hợp khí Y có số mol giảm 8% so với ban đầu. Hiệu suất của phản ứng tổng hợp NH<sub>3</sub> là

A. 25%.

B. 23%.

C. 16%.

D. 20%.

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.**Câu 1:** Trong công nghiệp, khí hydrogen được điều chế như sau:Cho hơi nước đi qua than nung nóng, thu được hỗn hợp khí CO và H<sub>2</sub> (gọi là khí than ướt):Trộn khí than ướt với hơi nước, cho hỗn hợp đi qua chất xúc tác Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:

Hãy cho biết những phát biểu sau là đúng hay sai?

a. Để tăng hiệu suất điều chế khí hydrogen, phản ứng (1) cần giảm nhiệt độ và phản ứng (2) cần tăng nhiệt độ.

b. Khi thêm một lượng khí CO vào hệ, hiệu suất điều chế khí hydrogen của phản ứng (1) và phản ứng (2) lần lượt tăng dần và giảm dần.

c. Khi nén cho thể tích của hệ giảm xuống, cân bằng của phản ứng (1) chuyển dịch sang chiều nghịch còn chiều của phản ứng (2) không đổi.

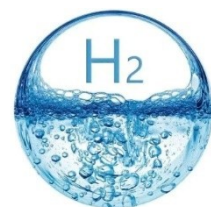
d. Trong thực tế, ở phản ứng (2), lượng hơi nước được lấy dư nhiều (4 - 5 lần) so với khí carbon monoxide.

**Lời giải tham khảo:**

a. Sai vì để tăng hiệu suất điều chế khí hydrogen, phản ứng (1) cần tăng nhiệt độ để cân bằng chuyển dịch theo chiều giảm nhiệt độ (chiều thuận thu nhiệt) và phản ứng (2) cần giảm nhiệt độ để cân bằng chuyển dịch theo chiều tăng nhiệt độ (chiều thuận tỏa nhiệt).

b. Sai vì khi thêm một lượng khí CO vào hệ, cân bằng của phản ứng (1) chuyển dịch theo chiều làm giảm khí CO (chiều nghịch hiệu suất giảm dần) và cân bằng của phản ứng (2) chuyển dịch theo chiều giảm nồng độ CO (chiều thuận hiệu suất tăng dần).

c. Khi nén cho thể tích của hệ giảm xuống, cân bằng của phản ứng (1) chuyển dịch sang chiều nghịch còn chiều của phản ứng (2) không đổi.



**d.** Đúng vì trong thực tế, ở phản ứng (2), lượng hơi nước được lấy dư nhiều (4 – 5 lần) so với khí carbon monoxide, lý do:

+ Tăng lượng hơi nước  $\Rightarrow$  cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận (tức chiều làm giảm lượng hơi nước)  $\Rightarrow$  tăng hiệu suất thu khí hydrogen.

+ Ngoài ra, hơi nước có giá thành rẻ hơn và không độc hại so với sử dụng lượng dư carbon monoxide

**Câu 2:** Chuẩn độ acid- base là phương pháp được sử dụng để xác định nồng độ acid hoặc base chưa biết nồng độ bằng dung dịch acid hoặc dung dịch base đã biết chính xác nồng độ. Khi đó dung dịch đã biết chính xác nồng độ gọi là dung dịch chuẩn. Hãy cho biết những phát biểu sau là đúng hay sai?

- Khi chuẩn độ, người ta thêm từ từ dung dịch đựng trong pipette vào dung dịch đựng trong bình tam giác.
- Thời điểm một trong hai chất bắt đầu dư sau khi phản ứng gọi là thời điểm tương đương.
- Để nhận biết thời điểm tương đương, người ta thường dùng những chất chỉ thị acid – base gây ra sự thay đổi màu ở khoảng pH tại thời điểm tương đương.
- Chỉ thị phenolphthalein trong dung dịch HCl sẽ không có màu và tại điểm đương đương, HCl hết nếu thêm tiếp NaOH, dung dịch sẽ chuyển sang màu hồng sau đó khi lắc đều dung dịch thấy màu hồng mất màu.

**Lời giải tham khảo:**

- Sai vì khi chuẩn độ, người ta thêm từ từ dung dịch đựng trong burette vào dung dịch đựng trong bình tam giác.
- Sai vì thời điểm hai chất phản ứng vừa đủ với nhau gọi là thời điểm tương đương.
- Sai vì nhận biết thời điểm tương đương, người ta thường dùng những chất chỉ thị acid – base gây ra sự đổi màu ở khoảng pH gần với điểm tương đương.
- Sai vì thị phenolphthalein trong dung dịch HCl sẽ không có màu sau đó tại điểm đương đương, HCl hết nếu thêm tiếp NaOH, dung dịch sẽ chuyển sang màu hồng bền.

**Câu 3:** Cho câu ca dao sau:

“Lúa chiêm lấp ló đầu bờ  
Hễ nghe tiếng sấm phất cờ mà lên”

Hãy cho biết những phát biểu sau là đúng hay sai?

- Trong khí quyển, khi có sấm chớp xảy ra phản ứng giữa nitrogen và oxygen chính là sự khởi đầu

cho quá trình tạo thành ion nitrite ( $\text{NO}_2^-$ ), được coi là một nguồn cung cấp đạm cho đất.

**b.** Khí  $\text{NO}_2$  chuyển thành acid trong nước mưa, qua phản ứng:  $2\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HNO}_3(\text{aq})$

**c.** Trong một ngày hè khô hạn, các cây cối đều héo úa nhưng chỉ cần một trận mưa giông có nồng độ  $\text{H}^+$  bằng khoảng  $10^{-5} \text{ mol/L}$  thì ngày hôm sau cây cối xanh tốt lạ thường và phát triển tốt.

**d.** Trong quá trình trên, nitrogen monoxide tạo thành từ nitrogen và oxygen nhanh chóng bị oxygen trong khí quyển tạo thành dinitrogen oxide (khí màu nâu đỏ).

**Lời giải tham khảo:**

**a.** Sai vì trong khí quyển, khi có sấm chớp xảy ra phản ứng giữa nitrogen và oxygen chính là sự khởi đầu cho quá trình tạo thành ion nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ), được coi là một nguồn cung cấp đạm cho đất.

**b.** Đúng.

**c.** Sai vì nước mưa có nồng độ  $\text{H}^+$  bằng khoảng  $10^{-5} \text{ mol/L} \rightarrow \text{pH} = 5 < 5,6 \rightarrow$  Con mưa này thuộc loại mưa acid nên gây ảnh hưởng xấu đến cây trồng.

**d.** Sai vì trong quá trình trên, nitrogen monoxide tạo thành từ nitrogen và oxygen nhanh chóng bị oxygen trong khí quyển tạo thành nitrogen dioxide (khí màu nâu đỏ).

**Câu 4:** Năm 1872, trong cuốn sách *Không khí và Mưa*, Robert Angus Smith (Rô-bớt An-gót Smit) (nhà hoá học người Scotland) đã trình bày chi tiết về hiện tượng mưa acid. Đến cuối những năm 1960, mưa acid đã thực sự ảnh hưởng đến môi trường các vùng rộng lớn ở Tây Âu và Đông Bắc Mỹ. Ngày nay, mưa acid trở thành một trong các thảm hoạ môi trường toàn cầu. Các nhà máy buộc phải xây ống khói thật cao nhằm tránh ô nhiễm cho môi trường địa phương, các hóa chất gây mưa acid đã lan tỏa đi xa hàng trăm, thậm chí hàng nghìn km khỏi nguồn.

Hãy cho biết những phát biểu sau là đúng hay sai?

**a.** Khi nước mưa có pH nhỏ hơn 6,5 thì gọi là hiện tượng mưa acid.

**b.** Khi các khí như  $\text{SO}_2$  và các khí oxide của nitrogen ( $\text{NO}_x$ ) bị khử với xúc tác của các ion kim loại trong khói, bụi,... Các khí này hòa tan trong nước tạo thành dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và dung dịch  $\text{HNO}_3$ .

**c.** Một điều nghịch lý là chính các biện pháp chống ô nhiễm, áp dụng ở khu vực xung quanh những cơ sở sản xuất điện, lại góp phần gieo rắc mưa acid trên diện rộng thay vì tập trung ở địa phương lân cận.

**d.** Tác động của acid đối với kim loại sắt có trong thép như sau:  $6\text{H}^+ + 2\text{Fe} \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2$



**Lời giải tham khảo:**

- a. Sai vì khi nước mưa có pH nhỏ hơn 5,6 thì gọi là hiện tượng mưa acid.
- b. Sai vì khi các khí như  $\text{SO}_2$  và các khí oxide của nitrogen ( $\text{NO}_x$ ) bị oxi hóa với xúc tác của các ion kim loại trong khói, bụi,... Các khí này hòa tan trong nước tạo thành dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và dung dịch  $\text{HNO}_3$ .
- c. Đúng vì một điều nghịch lý là chính các biện pháp chống ô nhiễm, áp dụng ở khu vực xung quanh những cơ sở sản xuất điện, lại góp phần gieo rắc mưa acid trên diện rộng do các nhà máy buộc phải xây ống khói thật cao nhằm tránh ô nhiễm cho môi trường địa phương, các hóa chất gây mưa acid đã lan tỏa đi xa hàng trăm, thậm chí hàng nghìn km khỏi nguồn.
- d. Sai vì tác động của acid đối với kim loại sắt có trong thép như sau:  $2\text{H}^+ + \text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$

**PHẦN III: Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.**Câu 1:** Có bao nhiêu phát biểu đúng trong các phát biểu dưới đây?

- (a) Trong quá trình tổng hợp ammonia theo quá trình Haber, để tăng hiệu suất phản ứng, người ta đã giảm áp suất của hệ phản ứng trong buồng tổng hợp.
- (b) Phân đạm ammonium nitrate dễ được hấp thụ và thúc đẩy quá trình tăng trưởng của cây.
- (c) Người ta thường dùng khí nitrogen để thay thế hoàn toàn hoặc một phần không khí trong rất nhiều trường hợp khác nhau để giảm nguy cơ cháy nổ, giảm quá trình oxi hóa do oxygen trong không khí gây nên.
- (d) Trong phản ứng của sulfur với oxygen, số oxi hoá của nguyên tử sulfur giảm.
- (e) Magnesium sulfate được cựu vận động viên thể dục dụng cụ Phạm Như Phương (Louis Phạm) sử dụng làm chất hút ẩm, hút mồ hôi tay.
- (f) Phú dưỡng là hiện tượng ao, hồ dư quá nhiều nguyên tố dinh dưỡng (nitrogen, sulfur).

**Lời giải tham khảo:**

Đáp án = 3

Bao gồm: (b), (c), (e).

- (a) Sai vì trong quá trình tổng hợp ammonia theo quá trình Haber, để tăng hiệu suất phản ứng, người ta đã tăng áp suất của hệ phản ứng trong buồng tổng hợp.
- (d) Sai vì trong phản ứng của sulfur với oxygen, số oxi hoá của nguyên tử sulfur tăng.
- (f) Sai vì phú dưỡng là hiện tượng ao, hồ dư quá nhiều nguyên tố dinh dưỡng (nitrogen, phosphorus).

**Câu 2:** 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 4800 tấn than (có thành phần chứa 1% sulfur về khối lượng để làm nhiên liệu), chuyển hóa 80% sulfur trong than thành sulfur dioxide. Giả thiết có 1% lượng khí  $\text{SO}_2$  tạo ra trong một ngày phát thải vào khí quyển rồi chuyển hóa hết thành  $\text{H}_2\text{SO}_4$  trong nước mưa; nồng độ sulfuric acid trong nước mưa là  $2 \cdot 10^{-5}$  M. Nếu toàn bộ lượng nước mưa bị nhiễm acid rơi trên một vùng đất 60  $\text{km}^2$  thì tạo ra một cơn mưa với lượng mưa trung bình là bao nhiêu mm? (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

**Lời giải tham khảo:**

Đáp án = 10

$$n\text{SO}_2 = n\text{S cháy tạo SO}_2 = 4800 \cdot 10^6 \cdot 1\% \cdot 80\% \cdot 1\% / 32 = 12000 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n\text{H}_2\text{SO}_4 = 12000 \text{ mol}$$

$$V \text{ nước mưa} = 12000 / (2 \cdot 10^{-5}) = 6 \cdot 10^8 \text{ lít} = 6 \cdot 10^5 \text{ m}^3$$

$$\text{Lượng mưa} = 6 \cdot 10^5 / 6 \cdot 10^7 = 0,01 \text{ m} = 10 \text{ mm}$$

**Câu 3:** Cho các chất: (1)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , (2)  $\text{HCl}$ , (3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , (4)  $\text{NH}_3$ , (5)  $\text{K}^+$ , (6)  $\text{Cu}^{2+}$ , (7)  $\text{NH}_4^+$ , (8)  $\text{S}^{2-}$ , (9)  $\text{Fe}^{3+}$ , (10)  $\text{Al}^{3+}$ , (11)  $\text{PO}_4^{3-}$ . Theo thuyết Bronsted – Lowry có bao nhiêu chất trong dãy trên là acid?

**Lời giải tham khảo:**

Đáp án = 6

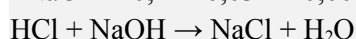
Bao gồm: (2), (3), (6), (8), (9), (10)

**Câu 4:** Để chuẩn độ 40 mL dung dịch  $\text{HCl}$  chưa biết nồng độ đã dùng trung bình hết 34 mL dung dịch  $\text{NaOH}$  0,12 M. Nồng độ của dung dịch  $\text{HCl}$  bằng bao nhiêu mol/L? (làm tròn đến hàng phần mười)

**Lời giải tham khảo:**

Đáp án = 0,1

$$n\text{NaOH} = 0,12 \cdot 0,034 = 0,00408 \text{ mol}$$

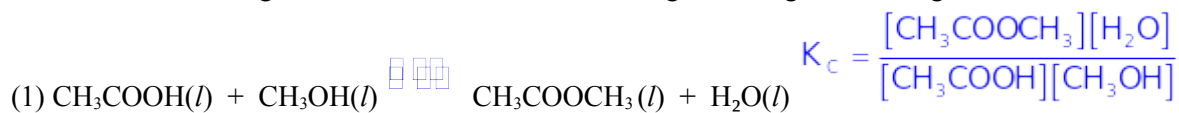
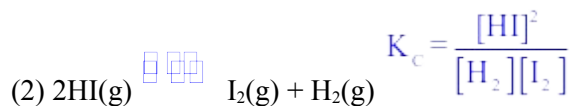
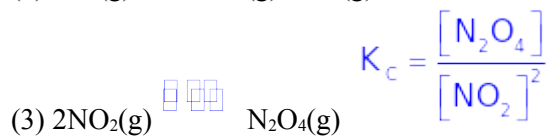
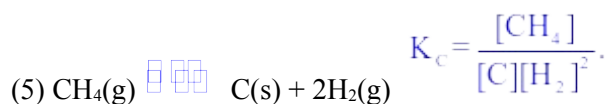
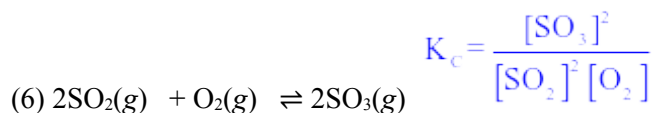


$$\Rightarrow n\text{HCl} = 0,00408 \text{ mol}$$

Nồng độ của dung dịch  $\text{HCl}$  là:

CMddHCl = 0,00408/0,04 = 0,102 M

**Câu 5:** Cho các cân bằng hoá học kèm theo biểu thức tính giá trị hằng số cân bằng sau:



Có bao nhiêu phản ứng trong đó biểu thức tính giá trị hằng số cân bằng được viết đúng?

**Lời giải tham khảo:**

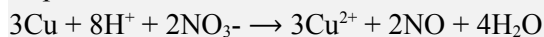
Đáp án = 3

Bao gồm: (1), (3), (6).

**Câu 6:** Nồng độ ion  $\text{NO}_3^-$  trong nước uống tối đa cho phép là 9 ppm (partper million – phần triệu). Nếu thừa ion này sẽ gây ra một loại bệnh thiếu máu hoặc tạo thành nitrosamin (một hợp chất gây ung thư đường tiêu hóa). Để xác định hàm lượng ion  $\text{NO}_3^-$  trong 200 ml nước, người ta dùng các hoá chất (bột Cu và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng dư), thấy cần dùng hết 1,92 mg Cu. Hàm lượng  $\text{NO}_3^-$  trong mẫu nước trên bằng bao nhiêu mg/L? (kết quả làm tròn đến hàng phần mười)

**Lời giải tham khảo:**

Đáp án = 6,2



$$m\text{NO}_3^- (200 \text{ mL}) = 1,92 \cdot 2,62 / (3,64) = 1,24 \text{ mg}$$

$$\rightarrow m\text{NO}_3^- (1 \text{ L}) = 1,24 \cdot 5 = 6,2$$