

## Hướng dẫn giải chi tiết

## Thực hiện: Ban nội dung của Loigiaihay

**Câu 1:** Phản ứng thuận nghịch là:

- A. Phản ứng trong đó ở cùng điều kiện, xảy ra đồng thời sự chuyển chất phản ứng thành chất sản phẩm và sự chuyển chất sản phẩm thành chất phản ứng
- B. Phản ứng trong đó ở điều kiện khắc nghiệt, xảy ra đồng thời sự chuyển chất phản ứng thành chất sản phẩm và sự chuyển chất sản phẩm thành chất phản ứng
- C. Phản ứng trong đó ở cùng điều kiện, xảy ra lần lượt sự chuyển chất phản ứng thành chất sản phẩm và sự chuyển chất sản phẩm thành chất phản ứng
- D. Phản ứng trong đó ở điều kiện khắc nghiệt, xảy ra lần lượt sự chuyển chất phản ứng thành chất sản phẩm và sự chuyển chất sản phẩm thành chất phản ứng

**Phương pháp**

Dựa vào khái niệm của phản ứng thuận nghịch

**Lời giải**

Đáp án A

**Câu 2:** Cho phản ứng:  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta_r H_{298}^0 > 0$

Cân bằng phản ứng trên dịch chuyển theo chiều thuận khi

- A. Giảm nhiệt độ
- B. Tăng áp suất
- C. Giảm nồng độ  $\text{CO}_2$
- D. Thêm chất xúc tác

**Phương pháp**

Dựa vào các yếu tố ảnh hưởng đến cân bằng hóa học và nguyên lý chuyển dịch Le – Chatelier

**Lời giải**

Vì  $\Delta_r H_{298}^0 > 0$  phản ứng thu nhiệt nên khi tăng nhiệt độ cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận

**Câu 3:** Hằng số cân bằng  $K_C$  của phản ứng chỉ phụ thuộc vào:

- A. Nhiệt độ
- B. Xúc tác
- C. Nồng độ
- D. Áp suất

**Phương pháp**

Dựa vào kiến thức hằng số cân bằng

**Lời giải**

Hằng số cân bằng  $K_c$  chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ.

**Câu 4:** Theo thuyết Bronsted – Lowry về acid – base, những chất có khả năng nhận  $H^+$  là:

- A. acid                      B. base                      C. lưỡng tính                      D. muối

**Phương pháp**

Dựa vào thuyết Bronsted – Lowry

**Lời giải**

Những chất có khả năng nhận  $H^+$  là base

=> Đáp án B

**Câu 5:** Trong dung dịch acid acetic (bỏ qua sự phân li của  $H_2O$ ) có những phần tử nào?

- A.  $CH_3COO^-$ ,  $H^+$                       B.  $CH_3COOH$ ,  $H_2O$   
C.  $CH_3COOH$ ,  $H^+$ ,  $H_2O$                       D.  $CH_3COO^-$ ,  $H^+$ ,  $H_2O$ ,  $CH_3COOH$

**Phương pháp**

Dựa vào phương trình phân li của chất điện li yếu

**Lời giải**

Chất điện li yếu phân li không hoàn toàn

=> Đáp án D

**Câu 6:** Cho phương trình:  $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$ . Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A.  $NH_4^+$  là base                      B.  $NH_4^+$  là acid  
C.  $H_2O$  là acid                      D.  $H_3O^+$  là base

**Phương pháp**

Dựa vào thuyết Bronsted – Lowry

**Lời giải**

Trong phương trình,  $H_2O$  nhận  $H^+$  để thành  $H_3O^+$ ,  $NH_4^+$  cho  $H^+$  để trở thành  $NH_3$  nên  $NH_4^+$  đóng vai trò là acid,  $H_2O$  đóng vai trò base.

=> Đáp án B

**Câu 7:** Trộn 200ml dung dịch  $H_2SO_4$  0,05M với 300ml dung dịch  $HCl$  0,1M thu được dung dịch Y. pH của dung dịch Y là:

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

**Phương pháp**

Dựa vào công thức tính pH

**Lời giải**

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,01 \cdot 2 = 0,02 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,3 \cdot 0,1 = 0,03 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \sum n_{\text{H}^+} = 0,03 + 0,02 = 0,05 \text{ mol} \rightarrow [\text{H}^+] = \frac{0,05}{0,2 + 0,3} = 0,1 \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\lg([\text{H}^+]) = -\lg(0,1) = 1$$

**Câu 8:** Chuẩn độ 10ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  chưa biết nồng độ đã dùng hết 20ml dung dịch  $\text{KOH}$  0,1M. Nồng độ mol của dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  là:

- A. 0,2M                      B. 0,05M                      C. 0,1M                      D. 0,15M

### Phương pháp

Dựa vào công thức chuẩn độ acid – base

### Lời giải

$$2 \cdot C_{\text{H}_2\text{SO}_4} \cdot V_{\text{H}_2\text{SO}_4} = C_{\text{KOH}} \cdot V_{\text{KOH}} \rightarrow C_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{C_{\text{KOH}} \cdot V_{\text{KOH}}}{2}$$

$$= \frac{20 \cdot 0,1}{10 \cdot 2} = 0,1 \text{ M}$$

=> Đáp án C

**Câu 9:** Công thức hóa học của diêm tiêu Chile là:

- A.  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$                       B.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$                       C.  $\text{NH}_4\text{Cl}$                       D.  $\text{NaNO}_3$

### Lời giải

Công thức hóa học của diêm tiêu Chile:  $\text{NaNO}_3$

=> Đáp án D

**Câu 10:** Trong những cơn mưa dông kèm sấm sét, nitrogen kết hợp trực tiếp với oxygen tạo thành sản phẩm là

- A.  $\text{NO}$                       B.  $\text{N}_2\text{O}$                       C.  $\text{NH}_3$                       D.  $\text{NO}_2$

### Phương pháp

Khi liên kết ba trong nitrogen bị phá vỡ, nitrogen kết hợp với oxygen để tạo thành  $\text{NO}$

### Lời giải

=> Đáp án A

**Câu 11:** Ở trạng thái lỏng nguyên chất, phân tử chất nào sau đây tạo được liên kết hydrogen với nhau?

- A. Nitrogen                      B. Ammonia                      C. Oxygen                      D. Hydrogen

### Phương pháp

Liên kết hydrogen tạo bởi nguyên tử hydrogen với nguyên tử nitrogen

### Lời giải

=> Đáp án B

**Câu 12:** Cho các nhận định sau: Phân tử ammonia và ion ammonium đều

- (1) chứa liên kết cộng hóa trị
- (2) là base Bronsted trong nước
- (3) là acid Bronsted trong nước
- (4) chứa nguyên tử N có số oxi hóa là -3

Số nhận định đúng là:

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

### Phương pháp

Dựa vào kiến thức về phân tử ammonia và ion ammonium

### Lời giải

- (1) Đúng  
 (2) Sai vì  $\text{NH}_3$  là base theo Bronsted,  $\text{NH}_4^+$  là acid theo Bronsted  
 (3) Sai  $\text{NH}_3$  là base theo Bronsted,  $\text{NH}_4^+$  là acid theo Bronsted  
 (4) Đúng

=> Đáp án A

**Câu 13:** Trong các nhận xét dưới đây về muối ammonium, nhận xét nào đúng?

- A. Muối ammonium tồn tại dưới dạng tinh thể ion, phân tử gồm cation ammonium và anion hydroxide.  
 B. Tất cả muối ammonium đều dễ tan trong nước, khi tan điện li hoàn toàn thành cation ammonium và anion gốc acid.  
 C. Dung dịch muối ammonium phản ứng với dung dịch base đặc, nóng thoát ra chất khí làm quỳ tím ẩm hoá đỏ.  
 D. Khi nhiệt phân các muối ammonium luôn có khí  $\text{NH}_3$  thoát ra.

Phương pháp

Dựa vào kiến thức về muối ammonium

### Lời giải

=> Đáp án B

**Câu 14:** 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

- A.  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HCl}$                       B.  $\text{N}_2$ ,  $\text{NH}_3$                       C.  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$                       D. S,  $\text{H}_2\text{S}$

### Phương pháp

Mưa acid được gây nên do các khí có tính acid khi hòa tan vào nước

### Lời giải

=> Đáp án C

**Câu 15:** Cho phản ứng sau:  $\text{Al} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

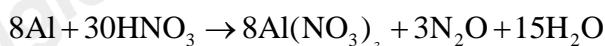
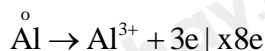
Hệ số phản ứng của các chất lần lượt là:

- A. 3, 15, 3, 1, 7  
 B. 8, 30, 8, 3, 15  
 C. 3, 30, 3, 8, 15  
 D. 8, 15, 8, 3, 15

### Phương pháp

Dựa vào phương pháp thăng bằng electron

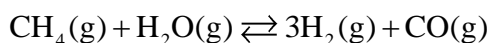
### Lời giải



=> Đáp án B

## II. Tự luận

**Câu 1 (2 điểm):** Trong công nghiệp, hydrogen được sản xuất từ phản ứng:



(a) Tính hằng số cân bằng  $K_C$  của phản ứng trên ở  $760^\circ\text{C}$ . Biết ở nhiệt độ này, tất cả các chất đều ở thể khí và nồng độ mol của  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{CO}$  ở trạng thái cân bằng lần lượt là  $0,126\text{M}$ ;  $1,150\text{M}$  và  $0,126\text{M}$

(b) Ở  $760^\circ\text{C}$ , giả sử ban đầu chỉ có  $\text{CH}_4$  và  $\text{H}_2\text{O}$  có nồng độ bằng nhau và bằng  $x\text{M}$ . Xác định  $x$ , biết nồng độ của  $\text{H}_2$  ở trạng thái cân bằng là  $0,6\text{M}$

Lời giải

$$(a) K_C = \frac{[\text{H}_2]^3[\text{CO}]}{[\text{CH}_4][\text{H}_2\text{O}]} = \frac{1,150^3 \cdot 0,126}{0,126 \cdot 0,242} = 6,28$$

b)

	$\text{CH}_4(\text{g})$	+	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	$\rightleftharpoons$	$3\text{H}_2(\text{g})$	+	$\text{CO}(\text{g})$
Ban đầu	$x$		$x$		$0$		$0$
Phản ứng	$0,2$		$\leftarrow 0,2$		$0,6 \rightarrow$		$0,2$
Cân bằng	$x - 0,2$		$x - 0,2$		$0,6$		$0,2$

$$K_C = \frac{[\text{H}_2]^3[\text{CO}]}{[\text{CH}_4][\text{H}_2\text{O}]} = 6,28 = \frac{0,6^3 \cdot 0,2}{(x - 0,2) \cdot (x - 0,2)}$$

$$\Rightarrow x_1 = 0,238; x_2 = 0,117$$

Loại  $x_2$  vì  $x > 0,2$

**Câu 2 (2 điểm):** Trộn  $100\text{ml}$  dung dịch có  $\text{pH} = 1$  gồm  $\text{HCl}$  và  $\text{HNO}_3$  với  $100\text{ml}$  dung dịch  $\text{NaOH}$  nồng độ  $a$  (M) thu được  $200\text{ml}$  dung dịch có  $\text{PH} = 12$ . Tính giá trị của  $a$  (M)

Lời giải

$$\text{pH} = 1 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1}\text{M} \rightarrow n_{\text{H}^+} = 10^{-1} \cdot 0,1 = 10^{-2}$$



$$10^{-2} \quad 0,1a$$

$$\text{Vì thu được dung dịch có } \text{pH} = 12 \rightarrow \text{NaOH dư} \rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-2} \rightarrow n_{\text{OH}^- \text{ dư}} = 10^{-2} \cdot 0,2 = 0,002 \text{ mol}$$

$$\text{Có } n_{\text{OH}^- \text{ dư}} : 0,002 = 0,1a - 10^{-2} \rightarrow a = 0,12\text{M}$$