

## Hướng dẫn giải chi tiết

Thực hiện: Ban chuyên môn của Loigiaihay.com

### Phần trắc nghiệm

1. A	2. C	3. A	4. A	5. B	6. A	7. B	8. D
9. A	10. B	11. D	12. D	13. D	14. C	15. C	

**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 giải

Dựa vào kiến thức của phản ứng thuận nghịch

### Lời giải chi tiết

Đáp án A

**Câu 2:** Dãy chất nào sau đây chỉ gồm những chất tan và điện li mạnh?

- A.  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- B.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- C.  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$
- D.  $\text{KCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaCl}_2$

### Phương pháp

Dựa vào phân loại chất điện li mạnh: acid mạnh, dung dịch base, muối tan

### Lời giải chi tiết

Đáp án C

**Câu 3:** Theo thuyết Bronsted – Lowry về acid – base, những chất có khả năng cho  $\text{H}^+$  là

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

### Phương pháp giải

Những chất có khả năng cho  $\text{H}^+$  là acid

### Lời giải chi tiết

Đáp án A

**Câu 4:** Trong các phản ứng dưới đây, ở phản ứng nào nước đóng vai trò là base?

- A.  $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+$   
 B.  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   
 C.  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$   
 D.  $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

**Phương pháp giải**

Những chất nhận proton  $\text{H}^+$  là base

**Lời giải chi tiết**

Đáp án A

**Câu 5:** Trộn lẫn 50ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,05M với 150ml dung dịch  $\text{HCl}$  0,02M thu được dung dịch có pH là:

- A. 1                      B. 12                      C. 13                      D. 2

**Phương pháp giải**

Dựa vào công thức tính pH

**Lời giải chi tiết**

$$n_{\text{OH}^-} = 2 \cdot n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 2 \cdot 0,05 \cdot 0,05 = 0,005$$

$$n_{\text{H}^+} = 0,15 \cdot 0,02 = 0,003$$

$\rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$  dư,  $\text{HCl}$  hết

$$n_{\text{OH}^- \text{ dư}} = 0,005 - 0,003 = 0,002 \text{ mol} \rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{0,002}{0,05 + 0,15} = 0,01\text{M} \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-12}$$

$$\text{pH} = -\lg([\text{H}^+]) = -\lg(10^{-12}) = 12$$

Đáp án B

**Câu 6:** Nitrogen trong không khí có vai trò nào sau đây?

- A. Cung cấp đạm tự nhiên cho cây trồng.  
 B. Hình thành sấm sét.  
 C. Tham gia quá trình quang hợp của cây.  
 D. Tham gia hình thành mây.

**Phương pháp giải**

Dựa vào ứng dụng của đơn chất nitrogen

**Lời giải chi tiết**

Đáp án A

**Câu 7:** Trong phản ứng tổng hợp ammonia từ nitrogen và hydrogen, nitrogen đóng vai trò là:

- A. chất khử              B. chất oxi hóa              C. acid              D. base

**Phương pháp giải**

Dựa vào sự thay đổi số oxi hóa của nitrogen

**Lời giải chi tiết**

$$\text{N}^0 \rightarrow \text{N}^{-3} : \text{Chất oxi hóa}$$

Đáp án B

**Câu 8:** Trong công nghiệp, ammonia được sản xuất theo phản ứng pha khí:



Cho biết các giá trị năng lượng liên kết  $E_b$  ( $\text{Kj.mol}^{-1}$ ):

Liên kết	$\text{N} \equiv \text{N}$	H-H	N-H
$E_b$	942	432	386

Nhiệt của phản ứng trên là:

- A. 1481 kJ                      B. - 1481 kJ                      C. 78 kJ                      D. -78kJ

### Phương pháp giải

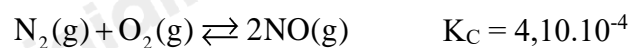
Dựa vào giá trị năng lượng liên kết để tính nhiệt của phản ứng

### Lời giải chi tiết

$$\Delta_r H_{298}^\circ = E_{\text{N} \equiv \text{N}} + 3E_{\text{H-H}} - 6E_{\text{N-H}} = 942 + 3.432 - 6.386 = -78\text{kJ}$$

Đáp án D

**Câu 9:** Xét cân bằng tạo ra nitrogen(II) oxide ở nhiệt độ  $2000^\circ\text{C}$ :



Ở trạng thái cân bằng, biểu thức nào sau đây có giá trị bằng  $K_C$ ?

- A.  $\frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]}$                       B.  $\frac{[\text{NO}]}{[\text{N}_2][\text{O}_2]}$                       C.  $\frac{[\text{N}_2][\text{O}_2]}{[\text{NO}]^2}$                       D.  $\frac{[\text{NO}]}{[\text{N}_2]}$

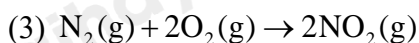
### Phương pháp giải

Dựa vào biểu thức tính hằng số cân bằng  $K_C$

### Lời giải chi tiết

Đáp án A

**Câu 10:** Xét các phản ứng tạo thành oxide của nitrogen:



$\Delta_r H_{298}^\circ$  của phản ứng (3) là:

- A. -292 kJ                      B. 66,4 kJ                      C. 247 kJ                      D. 33,2 kJ

### Phương pháp giải

Dựa vào nhiệt của phản ứng (1) và (2)

### Lời giải chi tiết

$$\Delta H_3 = \Delta H_1 + \Delta H_2 = 180,6 + (-114,2) = 66,4\text{kJ}$$

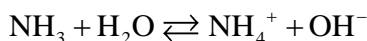
Đáp án B

**Câu 11:** Dung dịch ammonia trong nước có chứa thành phần chất tan là

- A.  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NH}_3$ .  
 B.  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}^+$ .  
 C.  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{OH}^-$ .  
 D.  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{OH}^-$

**Phương pháp giải**

Dựa vào sự điện li của dung dịch ammonia trong nước

**Lời giải chi tiết**

Đáp án D

**Câu 12:** Khí cười (laughing gas) thực chất là một chất kích thích được bán tại các quán bar ở một số quốc gia. Người ta bơm khí này vào một trái bóng bay, gọi là bóng cười và cung cấp cho các khách có yêu cầu. Giới Y khoa thế giới đã cảnh báo rằng khí cười ảnh hưởng trực tiếp tới hệ tim mạch, hệ thần kinh mà hậu quả xấu nếu là lạm dụng sẽ dẫn tới trầm cảm hoặc thiệt mạng. Khí cười có công thức là

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

**Lời giải chi tiết**

Đáp án D

**Câu 13:** Để xác định nồng độ của một dung dịch  $\text{HNO}_3$ , người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch  $\text{NaOH}$  0,01M. Để chuẩn độ 10ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  này cần 20ml dung dịch  $\text{NaOH}$ . Xác định nồng độ của dung dịch  $\text{HNO}_3$ .

- A. 0,05M                      B. 0,1M                      C. 0,04M                      D. 0,02M

**Phương pháp giải**

Dựa vào công thức tính chuẩn độ

**Lời giải chi tiết**

$$\begin{aligned} C_{\text{HNO}_3} \cdot V_{\text{HNO}_3} &= C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} \\ \rightarrow C_{\text{HNO}_3} &= \frac{C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}}}{V_{\text{HNO}_3}} = \frac{20 \cdot 0,01}{10} = 0,02\text{M} \end{aligned}$$

Đáp án D

**Câu 14:** Hòa tan m gam  $\text{FeO}$  bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư thu được 6,1975 lít hỗn hợp khí X gồm  $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  (đkc) (biết tỉ khối X so với  $\text{H}_2$  bằng 19,2). Giá trị m là

- A. 72.                      B. 86,4.                      C. 108.                      D. 144.

**Phương pháp giải**

Tính số mol của khí trong hỗn hợp X

Dùng phương pháp bảo toàn e tính khối lượng  $\text{FeO}$

**Lời giải chi tiết**

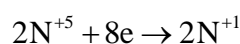
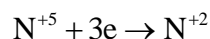
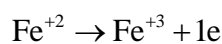
$$n_{\text{hh}} = \frac{6,1975}{24,79} = 0,25$$

$$d_{\text{X/H}_2} = \frac{M_{\text{X}}}{2} = 19,2 \rightarrow M_{\text{X}} = 19,2 \cdot 2 = 38,4$$

$$m_{\text{hh}} = 38,4 \cdot 0,25 = 9,6\text{g}$$

Gọi  $n_{\text{NO}}$ ,  $n_{\text{N}_2\text{O}}$  lần lượt là  $x$ ,  $y$  (mol)

$$\begin{cases} x + y = 0,25 \\ 30x + 44y = 9,6\text{g} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,15 \end{cases}$$



$$\text{BTe: } n_{\text{FeO}} = 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}}$$

$$\rightarrow n_{\text{FeO}} = 3 \cdot 0,1 + 8 \cdot 0,15 = 1,5$$

$$m_{\text{FeO}} = 1,5 \cdot 72 = 108\text{g}$$

Đáp án C

**Câu 15:** 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 giải

Dựa vào nguyên lí chuyển dịch Le – Chatelier

### Lời giải chi tiết

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

Tăng áp suất cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch vì  $n$  khí sản phẩm  $>$   $n$  khí tham gia  $\rightarrow$  cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch

Giảm nồng độ  $\text{CO}_2$  cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận

Thêm chất xúc tác không ảnh hưởng đến cân bằng hóa học

Đáp án C

## II. Tự luận

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

### Lời giải chi tiết

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

$$n_{OH^-} = 0,1 \cdot a$$

Vì thu được dung dịch có  $pH = 12 \rightarrow NaOH$  dư, acid hết  $\rightarrow [OH^-]_{dư} = 10^{-2}M$

$$n_{OH^- dư} = 0,1a - 0,01 \rightarrow [OH^-]_{dư} = \frac{0,1a - 0,01}{0,2} = 10^{-2} \rightarrow a = 0,12M$$

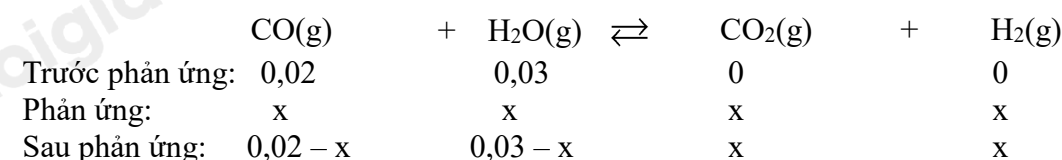
**Câu 2:** Cho 5,6 gam CO và 5,4 gam H<sub>2</sub>O vào một bình kín dung dịch không đổi 10 lít. Nung nóng bình một thời gian ở 830°C để hệ đạt đến trạng thái cân bằng:

$CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$  (hằng số cân bằng  $K_C = 1$ ). Tính nồng độ cân bằng của CO, H<sub>2</sub>O.

**Lời giải chi tiết**

$$n_{CO} = \frac{5,6}{28} = 0,2; n_{H_2O} = \frac{5,4}{18} = 0,3$$

$$[CO] = \frac{0,2}{10} = 0,02M; [H_2O] = \frac{0,3}{10} = 0,03M$$



$$K_C = \frac{[CO_2][H_2]}{[CO][H_2O]} = 1$$

$$= \frac{x \cdot x}{(0,02 - x) \cdot (0,03 - x)} = 1$$

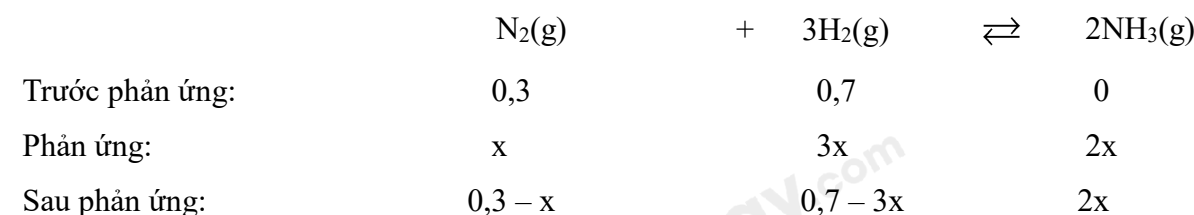
$$\rightarrow x = 0,012M$$

$$[CO] = 0,02 - 0,012 = 0,008M; [H_2O] = 0,03 - 0,012 = 0,018M$$

**Câu 3:** Một bình phản ứng có dung dịch không đổi, chứa hỗn hợp khí N<sub>2</sub> và H<sub>2</sub> với nồng độ tương ứng là 0,3M và 0,7M. Sau khi phản ứng tổng hợp NH<sub>3</sub> đạt trạng thái cân bằng ở t°C, H<sub>2</sub> chiếm 50% thể tích hỗn hợp thu được. Xác định hằng số cân bằng K<sub>C</sub> ở t°C của phản ứng trên.

**Lời giải chi tiết**

Giả sử thể tích bình phản ứng là 1 lít:



$$\text{Tổng mol hỗn hợp là: } 0,3 - x + 0,7 - 3x + 2x = 1 - 2x \text{ (mol)}$$

$$\text{Vì H}_2 \text{ chiếm 50\% thể tích hỗn hợp thu được: } \frac{n_{H_2}}{n_{hh}} = \frac{0,7 - 3x}{1 - 2x} = \frac{1}{2} \rightarrow x = 0,1$$

$$[\text{H}_2] = 0,7 - 0,1 \cdot 3 = 0,4\text{M}; [\text{N}_2] = 0,3 - 0,1 = 0,2\text{M}; [\text{NH}_3] = 2 \cdot 0,1 = 0,2\text{M}$$

$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} = \frac{0,2^2}{0,2 \cdot 0,4^3} = 3,125$$