

Hướng dẫn lời giải chi tiết

Thực hiện: Ban chuyên môn Loigiaihay

Phần trắc nghiệm

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

I. TRẮC NGHIỆM (6 điểm)

Câu 1: Với một phản ứng thuận nghịch bất kì tại trạng thái cân bằng, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Tốc độ của phản ứng thuận bằng tốc độ của phản ứng nghịch
- B. Nồng độ của tất cả các chất trong hỗn hợp phản ứng là không đổi
- C. Nồng độ mol của chất phản ứng luôn bằng nồng độ mol của chất sản phẩm
- D. Phản ứng thuận và phản ứng nghịch vẫn diễn ra

Phương pháp giải

Dựa vào khái niệm cân bằng hóa học

Lời giải chi tiết

Tại trạng thái cân bằng của phản ứng thuận nghịch tổng nồng độ các chất không đổi, nồng độ mol của các chất phụ thuộc vào hệ số phản ứng nên không phải lúc nào cũng bằng nhau

Đáp án C

Câu 2: Cho các cân bằng sau:

- (I) $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$
- (II) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
- (III) $\text{FeO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
- (IV) $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$

Khi giảm áp suất của hệ, số cân bằng bị chuyển dịch theo chiều nghịch là

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

Phương pháp giải

Áp suất ảnh hưởng đến chuyển dịch cân bằng khi có sự chênh lệch giữa số mol khí tham gia và số mol khí sản phẩm

Lời giải chi tiết

- Xét (I): trước phản ứng có 2 mol khí, sau phản ứng có $1 + 1 = 2$ mol khí nên cân bằng (I) không bị ảnh hưởng bởi áp suất.

- Xét (II): phản ứng theo chiều thuận làm tăng số mol khí, nên khi giảm áp suất, cân bằng chuyển dịch theo chiều chống lại sự giảm.

⇒ Cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.

- Xét (III): trước phản ứng có 1 mol khí, sau phản ứng có 1 mol khí nên cân bằng (III) không bị ảnh hưởng bởi áp suất.

- Xét (IV): phản ứng theo chiều thuận làm giảm số mol khí, nên khi giảm áp suất, cân bằng chuyển dịch theo chiều chống lại sự giảm.

⇒ Cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch.

Vậy khi giảm áp suất của hệ, số cân bằng bị chuyển dịch theo chiều nghịch là 1 (Phản ứng IV).

Đáp án D

Câu 3: Cho cân bằng (trong bình kín) sau: $\text{CO}(k) + \text{H}_2\text{O}(k) \rightleftharpoons \text{CO}_2(k) + \text{H}_2(k) (\Delta H < 0)$

Cho các yếu tố ảnh hưởng đến cân bằng: (1) tăng nhiệt độ; (2) thêm hơi nước; (3) thêm H_2 ; (4) tăng áp suất chung của hệ; (5) dùng chất xúc tác

Dãy gồm các yếu tố làm thay đổi cân bằng của hệ là

A. (1), (4), (5) B. (1), (2), (3) C. (2), (3), (4) D. (1), (2), (4)

Phương pháp giải

Các yếu tố ảnh hưởng đến sự thay đổi cân bằng của hệ gồm: nồng độ, nhiệt độ, áp suất (khi số mol bên chất tham gia phản ứng và sản phẩm không bằng nhau).

Lời giải chi tiết

(1) tăng nhiệt độ cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều giảm nhiệt độ → chiều nghịch.

(2) thêm hơi nước cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều giảm hơi nước → chiều thuận.

(3) thêm H_2 cân bằng chuyển dịch theo chiều giảm H_2 → chiều nghịch.

(4) 2 vế của cân bằng có số mol khí bằng nhau nên áp suất không ảnh hưởng đến sự chuyển dịch cân bằng.

(5) chất xúc tác không làm thay đổi cân bằng.

Vậy các yếu tố (1), (2), (3) làm thay đổi cân bằng của hệ.

Đáp án B

Câu 4: Dãy nào dưới đây chỉ gồm chất điện li mạnh?

A. HBr, Na_2S , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3

B. HCl, H_3PO_4 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, NaOH

C. HNO_3 , CH_3COOH , BaCl_2 , KOH

D. H_2SO_4 , MgCl_2 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$

Phương pháp giải

Chất điện li mạnh: dung dịch acid mạnh, dung dịch base, dung dịch muối tan

Lời giải chi tiết

Đáp án D

Câu 5: Theo thuyết Bronsted – Lowry chất nào sau đây là lưỡng tính?

A. H_2O

B. NH_3

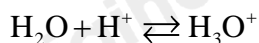
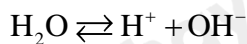
C. NaOH

D. Al

Phương pháp giải

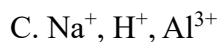
Theo thuyết Bronsted – Lowry chất lưỡng tính là chất có khả năng nhường và nhận proton H^+

Lời giải chi tiết



Đáp án A

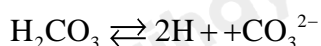
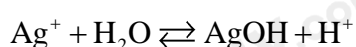
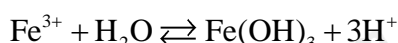
Câu 6: Theo thuyết Bronsted – Lowry, dãy chất nào sau đây là acid?



Phương pháp giải

Theo thuyết Bronsted – Lowry acid là chất có khả năng nhường proton H^+

Lời giải chi tiết



Đáp án D

Câu 7: Ở nhiệt độ thường, nitrogen kém hoạt động hóa học là do

A. nitrogen có bán kính nguyên tử nhỏ

B. nitrogen có độ âm điện lớn nhất trong nhóm

C. phân tử nitrogen có liên kết ba khá bền

D. phân tử nitrogen không phân cực

Phương pháp giải

Dựa vào cấu tạo của nitrogen

Lời giải chi tiết

Đáp án B

Câu 8: Trong hợp chất nitrogen có các mức oxi hóa (đặc trưng) nào sau đây?

A. -3, +3, +5

B. -3, 0, +3, +5

C. -3, +1, +2, +3, +4, +5

D. -3, 0, +1, +2, +3, +4, +5

Lời giải chi tiết

Đáp án D

Câu 9: Amonia tan nhiều trong nước do

A. NH_3 nhẹ hơn không khí

B. NH_3 là phân tử không phân cực

C. Phân tử NH_3 phân cực, có khả năng tạo liên kết hydrogen với nước

D. NH_3 tồn tại ở trạng thái khí

Lời giải chi tiết

Đáp án C

Câu 10: Tính base của NH_3 do

- A. trên N còn cặp electron tự do
B. NH_3 tan được nhiều trong nước

- B. phân tử có 3 liên kết cộng hóa trị phân cực
D. NH_3 tác dụng với nước tạo NH_4OH

Phương pháp giải

Dựa vào cấu tạo của phân tử NH_3

Lời giải chi tiết

Đáp án A

Câu 11: Để xác định nồng độ của một dung dịch HCl, người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch NaOH 0,1 M. Để chuẩn độ 10 mL dung dịch HCl này cần 15 mL dung dịch NaOH. Xác định nồng độ của dung dịch HCl trên.

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

Phương pháp giải

Dựa vào nguyên tắc chuẩn độ acid – base

Lời giải chi tiết

PTHH: $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

Ta có: $C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} = C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} \rightarrow C_{\text{HCl}} = \frac{15 \cdot 0,1}{10} = 0,15\text{M}$

Câu 12: Một dung dịch có pH = 11,7. Nồng độ ion H^+ của dung dịch là

- A. 2,3M B. 11,7M C. $5,0 \cdot 10^{-3}\text{M}$ D. $2,0 \cdot 10^{-12}\text{M}$

Phương pháp giải

$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$

Lời giải chi tiết

$[\text{H}^+] = 10^{-11,7} = 2 \cdot 10^{-12}$

Đáp án D

Câu 13: Công thức của khí nitrogen monoxide là

- A. NO
B. N_2O
C. NO_2
D. N_2

Lời giải chi tiết

Đáp án A

Câu 14: Mưa acid là hiện tượng

- A. Nước mưa có pH > 7
B. Nước mưa có pH = 14

- C. Nước mưa có pH = 1
D. Nước mưa có pH < 5,6

Phương pháp giải

Mưa acid có pH thấp dưới 7

Lời giải chi tiết

Đáp án D

Câu 15: Tính chất hóa học của NH₃ là

- A. tính base mạnh, tính khử. B. tính base yếu, tính oxi hóa.
C. tính khử mạnh, tính base yếu. D. tính base mạnh, tính oxi hóa

Phương pháp giải

Dựa vào lí thuyết về ammonia và muối ammonium.

Lời giải chi tiết

Tính chất hóa học của NH₃ là tính khử mạnh, tính base yếu

II. TỰ LUẬN

Câu 1: Trộn V₁ lít dung dịch H₂SO₄ có pH = 3 với V₂ lít dung dịch NaOH có pH = 12, thu được dung dịch mới có pH = 4. Tỉ số V₁ : V₂ có giá trị?

Lời giải chi tiết

$$\text{pH} = 3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3} \Rightarrow n_{\text{H}^+} = 10^{-3} \cdot V_1$$

$$\text{pH} = 12 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-12} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-2} \Rightarrow n_{\text{OH}^-} = 10^{-2} \cdot V_2$$



$$10^{-3}V_1 \quad 10^{-2}V_2$$

Vì dung dịch thu được có pH = 4 $\Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4}\text{M} \Rightarrow \text{H}^+$ dư

$$n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 10^{-4} \cdot (V_1 + V_2) = 10^{-2} \cdot V_2 - 10^{-3} \cdot V_1 \Rightarrow V_1 : V_2 = 101/9$$

Câu 2: Xét cân bằng trong dung dịch gồm NH₄Cl 0,10 M và NH₃ 0,05 M ở 25 oC



Bỏ qua sự phân li của nước. Xác định giá trị pH của dung dịch trên.

Phương pháp:

Tổng quát, nếu có phản ứng thuận nghịch sau: $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$

Khi phản ứng ở trạng thái cân bằng, ta có: $K_C = \frac{[\text{C}]^c [\text{D}]^d}{[\text{A}]^a [\text{B}]^b}$

Trong đó [A], [B], [C] và [D] là nồng độ mol các chất A, B, C và D ở trạng thái cân bằng; a, b, c và d là hệ số tỉ lượng các chất trong phương trình hoá học.

Tính nồng độ ion rồi sử dụng công thức $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$.

Lời giải chi tiết:



$$\text{Ban đầu (M): } \quad 0,05 \qquad \qquad \qquad 0, \qquad \qquad 0$$

$$\text{Phản ứng (M): } \quad x \leftarrow \qquad \qquad \qquad x \qquad \qquad \leftarrow x$$

$$\text{Cân bằng (M): } \quad 0,05 - x \qquad \qquad \qquad 0,1 + x \qquad \qquad x$$

$$\text{Ta có: } K_c = 1,74 \cdot 10^{-5}$$

$$\frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = 1,74 \cdot 10^{-5}$$

$$\Leftrightarrow \frac{x \cdot (0,1 + x)}{0,05 - x} = 1,74 \cdot 10^{-5}$$

$$\Rightarrow x \approx 8,7 \cdot 10^{-6} \text{ (M)} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 8,7 \cdot 10^{-6} \text{ (M)}$$

$$\Rightarrow \text{pOH} = -\log 8,7 \cdot 10^{-6} \approx 5,06$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 5,06 = 8,94$$