

ĐỀ THI GIỮA HỌC KÌ I – Đề số 3

Môn: Hóa học - Lớp 11

Bộ sách Kết nối tri thức với cuộc sống

BIÊN SOẠN: BAN CHUYÊN MÔN LOIGIAIHAY.COM



Mục tiêu

- Ôn tập lý thuyết toàn bộ giữa học kì I của chương trình sách giáo khoa Hóa 11 – Kết nối tri thức.
- Vận dụng linh hoạt lý thuyết đã học trong việc giải quyết các câu hỏi trắc nghiệm và tự luận Hóa học.
- Tổng hợp kiến thức dạng hệ thống, dàn trải tất cả các chương của giữa học kì I – chương trình Hóa 11

I. Trắc nghiệm (6 điểm)

Câu 1: Cân bằng hóa học là một trạng thái của phản ứng thuận nghịch khi:

- Tốc độ phản ứng thuận bằng hai lần tốc độ phản ứng nghịch
- Tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch
- Tốc độ phản ứng thuận bằng một nửa tốc độ phản ứng nghịch
- Tốc độ phản ứng thuận bằng k lần tốc độ phản ứng nghịch

Câu 2: Cân bằng hóa học là cân bằng

- Động
- Tĩnh
- Ổn định
- Đều

Câu 3: Xét cân bằng: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

Biểu thức hằng số cân bằng của phản ứng là:

- $K_c = \frac{[NH_3]}{[N_2][H_2]}$
- $K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^2}$
- $K_c = \frac{[N_2][H_2]}{[NH_3]}$
- $K_c = \frac{[N_2][H_2]^2}{[NH_3]^2}$

Câu 4: Ở nhiệt độ nhất định, phản ứng thuận nghịch: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ đạt trạng thái cân bằng khi nồng độ của các chất như sau: $[H_2] = 2M$; $[N_2] = 0,01M$; $[NH_3] = 0,4M$. Hằng số cân bằng ở nhiệt độ có giá trị là?

- 2
- 3
- 5
- 7

Câu 5: Cho phương trình: $S^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HS^- + OH^-$. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- H_2O là base
- S^{2-} là base
- HS^- là base
- S^{2-} là acid

Câu 6: Dung dịch NaOH 0,01M có giá trị pH là

- 2
- 1
- 13
- 12

Câu 7: Chuẩn độ 20ml dung dịch HCl chưa biết nồng độ đã dùng hết 17ml dung dịch NaOH 0,12M. Nồng độ mol của dung dịch HCl là:

- A. 0,2M B. 0,102M C. 0,1M D. 0,21M

Câu 8: Cấu hình electron nguyên tử của nitrogen là

- A. $1s^2 2s^2 2p^1$. B. $1s^2 2s^2 2p^5$.
C. $1s^2 2s^2 2p^4$. D. $1s^2 2s^2 2p^3$.

Câu 9: Trong tự nhiên, nguyên tố nitrogen tồn tại trong hợp chất hữu cơ nào sau đây?

- A. Tinh bột B. Cellulose C. Protein D. Glucose

Câu 10: Khí nào sau đây dễ tan trong nước do tạo được liên kết hydrogen với nước:

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

Câu 11: Cho vài giọt dung dịch phenolphthalein vào dung dịch NH₃, phenolphthalein chuyển sang màu nào sau đây?

- A. Hồng B. Xanh C. Không màu D. Vàng

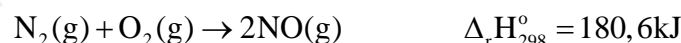
Câu 12: Cho các phát biểu sau:

- (1) Ammonia lỏng được dùng làm chất làm lạnh trong thiết bị lạnh.
- (2) Để làm khô khí NH₃ có lẫn hơi nước, có thể dẫn khí NH₃ đi qua bình đựng dung dịch H₂SO₄ đặc.
- (3) Khi cho quỳ tím ẩm vào lọ đựng khí NH₃, quỳ tím chuyển thành màu đỏ.
- (4) Nitrogen lỏng được dùng để bảo quản máu và các mẫu vật sinh học.

Có bao nhiêu phát biểu đúng?

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

Câu 13: Xét phản ứng trong quá trình tạo ra NO_x nhiệt:



Nhiệt tạo thành chuẩn của NO(g) là

- A. 180,6 kJ/mol B. -180,6 kJ/mol
C. -90,3 kJ/mol D. 90,3 kJ/mol

Câu 14: Phát biểu nào sau đây là không đúng khi nói về ammonia?

- A. Trong công nghiệp, ammonia thường được sử dụng với vai trò chất làm lạnh (chất sinh hàn)
B. Do có hàm lượng nitrogen cao (82,35% theo khối lượng) nên ammonia được sử dụng làm phân đạm rất hiệu quả
C. Phần lớn ammonia được dùng phản ứng với acid để sản xuất các loại phân đạm.
D. Quá trình tổng hợp ammonia từ nitrogen và hydrogen là quá trình thuận nghịch nên không thể đạt hiệu suất 100%

Câu 15: Cho 100 ml dung dịch NH₄Cl 1M tác dụng với NaOH dư, đun nóng. Sau phản ứng thu được V lít khí NH₃ (đkc). Giá trị của V là:

- A. 2,479. B. 3,7185. C. 4,958. D. 7,437.

II. Tự luận (4 điểm)

Câu 1 (2 điểm): Ethanol và propanoic acid phản ứng với nhau tạo thành ethy propanoate theo phản ứng hóa học sau: $C_2H_5OH(l) + C_2H_5COOH(l) \rightleftharpoons C_2H_5COOC_2H_5(l) + H_2O(l)$

Ở 50°C, giá trị K_c của phản ứng trên là 7,5. Nếu cho 23,0 g ethanol phản ứng với 37,0 g propanoic acid ở 50°C thì khối lượng của ethy propanoate thu được trong hỗn hợp ở trạng thái cân bằng là bao nhiêu?

Câu 2 (2 điểm): Trộn lẫn 3 dung dịch H₂SO₄ 0,1M, HNO₃ 0,2M và HCl 0,3M với những thể tích bằng nhau, thu được dung dịch X. Lấy 300ml dung dịch X cho phản ứng với V lít dung dịch Y gồm NaOH 0,2M và KOH 0,29M thu được dung dịch Z có pH = 2. Tính giá trị của V.

Hướng dẫn lời giải chi tiết
Thực hiện: Ban chuyên môn của Loigiaihay

Phần trắc nghiệm

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

Câu 1: Cân bằng hóa học là một trạng thái của phản ứng thuận nghịch khi:

- A. Tốc độ phản ứng thuận bằng hai lần tốc độ phản ứng nghịch
- B. Tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch
- C. Tốc độ phản ứng thuận bằng một nửa tốc độ phản ứng nghịch
- D. Tốc độ phản ứng thuận bằng k lần tốc độ phản ứng nghịch

Phương pháp

Dựa vào khái niệm cân bằng hóa học

Lời giải

=> Đáp án B

Câu 2: Cân bằng hóa học là cân bằng

- A. Động
- B. Tĩnh
- C. Ổn định
- D. Đều

Phương pháp

Cân bằng hóa học là cân bằng động do tại thời điểm đó phản ứng hóa học vẫn xảy ra

Lời giải

=> Đáp án A

Câu 3: Xét cân bằng: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

Biểu thức hằng số cân bằng của phản ứng là:

- A. $K_c = \frac{[NH_3]}{[N_2][H_2]}$
- B. $K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$
- C. $K_c = \frac{[N_2][H_2]}{[NH_3]}$
- D. $K_c = \frac{[N_2][H_2]^2}{[NH_3]^2}$

Phương pháp

Dựa vào hằng số cân bằng hóa học K_c

Lời giải

=> Đáp án B

Câu 4: Ở nhiệt độ nhất định, phản ứng thuận nghịch: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ đạt trạng thái cân bằng khi nồng độ của các chất như sau: $[H_2] = 2M$; $[N_2] = 0,01M$; $[NH_3] = 0,4M$. Hằng số cân bằng ở nhiệt độ có giá trị là?

- A. 2
- B. 3
- C. 5
- D. 7

Phương pháp

Dựa vào biểu thức tính hằng số cân bằng hóa học K_c

Lời giải

$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{H}_2]^3 \cdot [\text{N}_2]} = \frac{0,4^2}{2^3 \cdot 0,01} = 2$$

=> Đáp án A

Câu 5: Cho phương trình: $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{OH}^-$. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. H_2O là base B. S^{2-} là base
C. HS^- là base D. S^{2-} là acid

Phương pháp

Dựa vào thuyết Bronsted – Lowry

Lời giải

S^{2-} nhận H^+ để tạo thành HS^- nên S^{2-} đóng vai trò là base

=> Đáp án B

Câu 6: Dung dịch NaOH 0,01M có giá trị pH là

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

Phương pháp

Dựa vào công thức tính pH

Lời giải

$$[\text{OH}^-] = 0,01\text{M} \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-12}\text{M} \rightarrow \text{pH} = -\lg([\text{H}^+]) = 12$$

Câu 7: Chuẩn độ 20ml dung dịch HCl chưa biết nồng độ đã dùng hết 17ml dung dịch NaOH 0,12M. Nồng độ mol của dung dịch HCl là:

- A. 0,2M B. 0,102M C. 0,1M D. 0,21M

Phương pháp

Dựa vào công thức chuẩn độ dung dịch acid – base

Lời giải

$$C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} = C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} \rightarrow C_{\text{HCl}} = \frac{C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}}}{V_{\text{HCl}}} = \frac{17 \cdot 0,12}{20} = 0,102\text{M}$$

Câu 8: Cấu hình electron nguyên tử của nitrogen là

- A. $1s^2 2s^2 2p^1$. B. $1s^2 2s^2 2p^5$.
C. $1s^2 2s^2 2p^4$. D. $1s^2 2s^2 2p^3$.

Lời giải

=> Đáp án D

Câu 9: Trong tự nhiên, nguyên tố nitrogen tồn tại trong hợp chất hữu cơ nào sau đây?

- A. Tinh bột B. Cellulose C. Protein D. Glucose

Phương pháp

Dựa vào trạng thái tự nhiên của đơn chất nitrogen

Lời giải

Nitrogen tồn tại trong protein

=> Đáp án C

Câu 10: Khí nào sau đây dễ tan trong nước do tạo được liên kết hydrogen với nước:

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

Phương pháp

Dựa vào liên kết trong đơn chất hoặc hợp chất

Lời giải

Khí có liên kết hydrogen khi tan trong nước sẽ tạo liên kết hydrogen với nước.

=> Đáp án C

Câu 11: Cho vài giọt dung dịch phenolphthalein vào dung dịch NH_3 , phenolphthalein chuyển sang màu nào sau đây?

- A. Hồng B. Xanh C. Không màu D. Vàng

Phương pháp

Dựa vào tính chất hóa học của dung dịch NH_3

Lời giải

Dung dịch NH_3 có tính base nên phenolphthalein chuyển màu hồng

Câu 12: Cho các phát biểu sau:

- (1) Ammonia lỏng được dùng làm chất làm lạnh trong thiết bị lạnh.
- (2) Để làm khô khí NH_3 có lẫn hơi nước, có thể dẫn khí NH_3 đi qua bình đựng dung dịch H_2SO_4 đặc.
- (3) Khi cho quỳ tím ẩm vào lọ đựng khí NH_3 , quỳ tím chuyển thành màu đỏ.
- (4) Nitrogen lỏng được dùng để bảo quản máu và các mẫu vật sinh học.

Có bao nhiêu phát biểu đúng?

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

Phương pháp

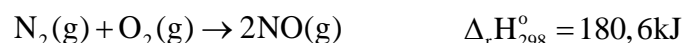
Dựa vào tính chất của ammonia

Lời giải

- (1) Đúng
- (2) Đúng
- (3) Sai, vì NH_3 có tính base
- (4) Đúng

=> Đáp án B

Câu 13: Xét phản ứng trong quá trình tạo ra NO_x nhiệt:



Nhiệt tạo thành chuẩn của $\text{NO}(\text{g})$ là

- A. 180,6 kJ/mol B. -180,6 kJ/mol
C. -90,3 kJ/mol D. 90,3 kJ/mol

Phương pháp

Dựa vào công thức tính nhiệt phản ứng

Lời giải

Vì N_2 , O_2 là đơn chất nên nhiệt tạo thành bằng 0

$$\rightarrow 2\Delta_f H_{298}^\circ \text{NO} = \Delta_r H_{298}^\circ$$

$$\rightarrow \Delta_f H_{298}^\circ \text{NO} = 180,6 : 2 = 90,3 \text{ kJ}$$

Câu 14: Phát biểu nào sau đây là không đúng khi nói về ammonia?

- A. Trong công nghiệp, ammonia thường được sử dụng với vai trò chất làm lạnh (chất sinh hàn)
- B. Do có hàm lượng nitrogen cao (82,35% theo khối lượng) nên ammonia được sử dụng làm phân đạm rất hiệu quả
- C. Phần lớn ammonia được dùng phản ứng với acid để sản xuất các loại phân đạm.
- D. Quá trình tổng hợp ammonia từ nitrogen và hydrogen là quá trình thuận nghịch nên không thể đạt hiệu suất 100%

Phương pháp

Dựa vào tính chất của ammonia

Lời giải

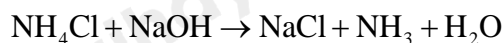
=> Đáp án B sai vì NH_3 được sử dụng làm nguyên liệu làm phân bón

Câu 15: Cho 100 ml dung dịch NH_4Cl 1M tác dụng với NaOH dư, đun nóng. Sau phản ứng thu được V lít khí NH_3 (đkc). Giá trị của V là:

- A. 2,479. B. 3,7185. C. 4,958. D. 7,437.

Phương pháp

Viết phản ứng của NH_4Cl và NaOH

Lời giải

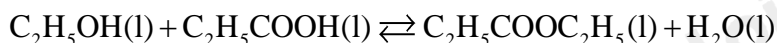
$$0,1 \rightarrow \quad \quad \quad 0,1$$

$$V_{\text{NH}_3} = 0,1 \cdot 24,79 = 2,479 \text{ lít}$$

=> Đáp án A

Phần tự luận

Câu 1: Ethanol và propanoic acid phản ứng với nhau tạo thành ethy propanoate theo phản ứng hóa học sau:



Ở 50°C, giá trị K_C của phản ứng trên là 7,5. Nếu cho 23,0 g ethanol phản ứng với 37,0 g propanoic acid ở 50°C thì khối lượng của ethy propanoate thu được trong hỗn hợp ở trạng thái cân bằng là bao nhiêu?

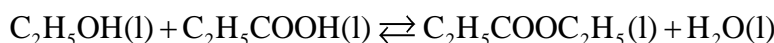
Lời giải

$$n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{23}{46} = 0,5 \text{ mol}$$

$$n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}} = \frac{37}{74} = 0,5 \text{ mol}$$

Gọi V là thể tích của hỗn hợp ban đầu.

Gọi x là nồng độ của $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$



Trước phản ứng:	0,5	0,5	0	0
-----------------	-----	-----	---	---

Phản ứng:	x	x	x	x
-----------	---	---	---	---

Sau phản ứng:	0,5 - x	0,5 - x	x	x
---------------	---------	---------	---	---

$$K_C = \frac{[\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}][\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}]} = 7,5$$

$$\rightarrow \frac{\frac{x}{V} \cdot \frac{x}{V}}{\frac{0,5-x}{V} \cdot \frac{0,5-x}{V}} = 7,5$$

$$\rightarrow \begin{cases} x_1 = 0,366 \rightarrow m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5} = 0,366 \cdot 102 = 37,332 \text{ g} \\ x_2 = 0,788 \text{ (loại)} \end{cases}$$

Câu 2: Trộn lẫn 3 dung dịch H_2SO_4 0,1M, HNO_3 0,2M và HCl 0,3M với những thể tích bằng nhau, thu được dung dịch X. Lấy 300ml dung dịch X cho phản ứng với V lít dung dịch Y gồm NaOH 0,2M và KOH 0,29M thu được dung dịch Z có pH = 2. Tính giá trị của V.

Lời giải

$$\sum n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} + n_{\text{HCl}} + n_{\text{HNO}_3} = 2 \cdot 0,1 \cdot 0,3 + 0,3 \cdot 0,3 + 0,3 \cdot 0,2 = 0,21 \text{ mol}$$

$$\sum n_{\text{OH}^-} = n_{\text{KOH}} + n_{\text{NaOH}} = V \cdot 0,29 + V \cdot 0,2 = 0,49V \text{ (mol)}$$



$$0,21 \quad 0,49V$$

$$\text{Vì pH} = 2 \text{ nên acid còn dư} \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \rightarrow n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 10^{-2} \cdot (0,3 + V)$$

$$\text{Theo phản ứng: } n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 0,21 - 0,49V = 10^{-2} \cdot (0,3 + V) \rightarrow V = 0,414 \text{ lít}$$