

A. LÝ THUYẾT: Chương I – Cân bằng hóa học

- Khái niệm phản ứng thuận nghịch và trạng thái cân bằng của phản ứng thuận nghịch.
- Viết được biểu thức hằng số cân bằng K_C của phản ứng thuận nghịch.
- Vận dụng nguyên lý chuyển dịch cân bằng Le Chatelier để giải thích ảnh hưởng của nhiệt độ, nồng độ, áp suất đến cân bằng hóa học.
- Khái niệm sự điện li, chất điện li, chất không điện li.
- Nội dung thuyết Bronsted – Lowry về acid – base.
- Khái niệm pH và ý nghĩa của pH trong thực tiễn
- Nguyên tắc xác định nồng độ acid – base mạnh bằng phương pháp chuẩn độ.
- Ý nghĩa thực tiễn cân bằng trong dung dịch nước của các ion Al^{3+} , Fe^{3+} , CO_3^{2-} , ..

B. BÀI TẬP

I. Toàn bộ bài tập trong SGK + SBT

II. Một số dạng bài tập tiêu biểu

❖ Phân trắc nghiệm

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 khác 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 khác nghiệt, xảy ra lần lượt sự chuyển chất phản ứng thành chất sản phẩm và sự chuyển chất sản phẩm thành chất phản ứng.

2. 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.

3. Phản ứng nào sau đây là phản ứng thuận nghịch?

- A. $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$ B. $3H_2 + N_2 \rightleftharpoons 2NH_3$
- C. $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$ D. $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$

4. Mối quan hệ giữa tốc độ phản ứng thuận v_t và tốc độ phản ứng nghịch v_n ở trạng thái cân bằng được biểu diễn như thế nào?

- A. $v_t = 2v_n$ B. $v_t = v_n \neq 0$ C. $v_t = 0,5v_n$ D. $v_t = v_n = 0$.

5. Biểu thức tính hằng số cân bằng (K_C) của phản ứng tổng quát: $aA + bB \rightleftharpoons dD + eE$ là

- A. $K_C = \frac{[E]^e[D]^d}{[A]^a[B]^b}$ B. $K_C = \frac{[A]^a[B]^b}{[E]^e[D]^d}$ C. $K_C = \frac{[A][B]}{[E][D]}$ D. $K_C = \frac{[E][D]}{[A][B]}$.

6. Nếu một phản ứng thuận nghịch có hằng số cân bằng K_C là $3,2 \cdot 10^8$ thì phản ứng diễn ra thuận lợi hơn là

- A. Phản ứng thuận. B. Bằng nhau. C. Phản ứng nghịch D. Không xác định được.

7. Các yếu tố có thể ảnh hưởng đến cân bằng hoá học là

- A. nồng độ, nhiệt độ và chất xúc tác. B. nồng độ, áp suất và diện tích bề mặt.
- C. nồng độ, nhiệt độ và áp suất. D. áp suất, nhiệt độ và chất xúc tác.

8. Hằng số cân bằng K_C của một phản ứng thuận nghịch phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?

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

9. Phát biểu nào sau đây về một phản ứng thuận nghịch tại trạng thái cân bằng là sai?

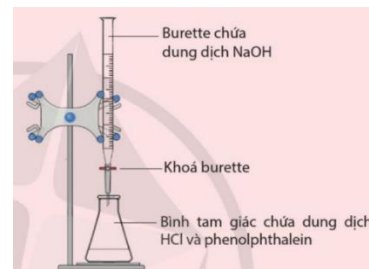
- A. Tốc độ của phản ứng thuận bằng tốc độ của phản ứng nghịch.
 B. Nồng độ của tất cả các chất trong hỗn hợp phản ứng là không đổi.
 C. Nồng độ mol của chất phản ứng luôn bằng nồng độ mol của chất sản phẩm phản ứng.
 D. Phản ứng thuận và phản ứng nghịch vẫn diễn ra.
10. Sự chuyển dịch cân bằng là
 A. Phản ứng hoàn toàn xảy ra theo chiều thuận
 B. Phản ứng hoàn toàn xảy ra theo chiều nghịch
 C. Chuyển từ trạng thái cân bằng này sang trạng thái cân bằng khác
 D. Phản ứng tiếp tục xảy ra cả chiều thuận và nghịch nhưng tốc độ phản ứng thuận luôn lớn hơn tốc độ phản ứng nghịch
11. Cho cân bằng: $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}); \Delta_r H_{298}^0 < 0$. Yếu tố **không** làm thay đổi trạng thái cân bằng là
 A. nồng độ của N_2 và H_2 .
 B. áp suất chung của hệ.
 C. chất xúc tác.
 D. nhiệt độ của hệ.
12. Cho cân bằng hóa học: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g}); \Delta_r H_{298}^0 > 0$. Cân bằng **không** bị chuyển dịch khi
 A. giảm áp suất chung của hệ.
 B. giảm nồng độ HI.
 C. tăng nhiệt độ của hệ.
 D. tăng nồng độ H_2 .
13. Phản ứng thuận nghịch là loại phản ứng xảy ra
 (a) theo hai chiều ngược nhau với điều kiện khác nhau.
 (b) không hoàn toàn, hiệu suất không bao giờ đạt tối đa.
 (c) theo hai chiều ngược nhau trong cùng điều kiện như nhau.
 (d) khi phản ứng thuận nghịch đạt trạng thái cân bằng hóa học, phản ứng dừng lại.
- Số phát biểu đúng là
 A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.
14. Cho các cân bằng sau:
 (a) $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \Delta_r H_{298}^0 < 0$
 (b) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g}) \Delta_r H_{298}^0 > 0$
 (c) $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \Delta_r H_{298}^0 < 0$
 (d) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \Delta_r H_{298}^0 > 0$
- Trong các cân bằng trên, số cân bằng nào sẽ chuyển dịch theo chiều thuận khi tăng nhiệt độ và giảm áp suất là
 A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.
15. Cho cân bằng hoá học sau: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \Delta_r H_{298}^0 < 0$. Cho các biện pháp: (1) tăng nhiệt độ, (2) tăng áp suất chung của hệ phản ứng, (3) hạ nhiệt độ, (4) dùng thêm chất xúc tác V_2O_5 , (5) giảm nồng độ SO_3 , (6) giảm áp suất chung của hệ phản ứng. Có mấy biện pháp làm cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận?
 A. 2. B. 3. C. 4. D. 5.
16. Trong quá trình sản xuất axit sunfuric phải thực hiện phản ứng sau:
 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \Delta_r H_{298}^0 < 0$
 Để tăng hiệu suất của phản ứng cần phải:
 A. Tăng nhiệt độ của phản ứng.
 B. Giảm nhiệt độ của phản ứng.
 C. Giữ phản ứng ở nhiệt độ thường.
 D. Tăng nhiệt độ và dùng xúc tác.
17. Cho cân bằng hóa học sau trong bình kín: $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$
 (màu nâu đỏ) (không màu)
 Biết khi hạ nhiệt độ của bình thì màu nâu đỏ nhạt dần. Phản ứng thuận có:
 A. $\Delta_r H_{298}^0 > 0$, phản ứng tỏa nhiệt
 B. $\Delta_r H_{298}^0 < 0$, phản ứng tỏa nhiệt
 C. $\Delta_r H_{298}^0 > 0$, phản ứng thu nhiệt
 D. $\Delta_r H_{298}^0 < 0$, phản ứng thu nhiệt
18. Nồng độ của các chất trong biểu thức hằng số cân bằng là nồng độ
 A. Phần nghìn B. Phần trăm C. Đương lượng D. Mol

19. Cho biết phản ứng thuận nghịch sau: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$. Nồng độ ban đầu của H_2 và I_2 đều là 0,03 mol/l. Khi đạt đến cân bằng, nồng độ của HI là 0,04 mol/l. Nồng độ cân bằng của H_2 và I_2 là
- A. 0,07. B. 0,02. C. 0,01. D. 0,04.
20. Khi đun nóng HI trong một bình kín, xảy ra phản ứng sau: $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$. Ở một nhiệt độ T, hằng số K_C của phản ứng trên là 1/64. Hãy tính % lượng HI phân hủy ở nhiệt độ T.
- A. 33,33%. B. 83,33%. C. 66,67%. D. 25%.
21. Xét cân bằng:
- $$(1) \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g}) \quad (K_1)$$
- $$(2) 2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \quad (K_2)$$
- 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. $K_1 = \sqrt{K_2}$
22. Chất nào sau đây là chất điện li?
- A. HCl B. C_6H_6 C. CH_4 D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
23. Chất nào dưới đây **không** phân li ra ion khi hòa tan trong nước?
- A. MgCl_2 . B. HClO_3 . C. $\text{Ba}(\text{OH})_2$. D. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (glucose)
24. Cho dãy các chất: $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (saccarozơ), CH_3COOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NH_4NO_3 . Số chất điện li là
- A. 3. B. 4. C. 5. D. 2.
25. Dãy nào dưới đây chỉ gồm chất điện li mạnh?
- A. HBr, Na_2S , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3 . B. H_2SO_4 , NaOH, NaCl, HF.
C. HNO_3 , H_2SO_4 , KOH, K_2SiO_3 . D. $\text{Ca}(\text{OH})_2$, KOH, CH_3COOH , NaCl.
26. Dãy chất nào sau đây, trong nước đều là chất điện li yếu?
- A. H_2S , H_2SO_3 , H_2SO_4 . B. H_2CO_3 , H_3PO_4 , CH_3COOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
C. H_2S , CH_3COOH , HClO. D. H_2CO_3 , H_2SO_3 , HClO, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.
27. Phương trình điện li nào dưới đây được viết đúng ?
- A. $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HSO}_4^-$ B. $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ C. $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-}$ D. $\text{Na}_2\text{S} \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + \text{S}^{2-}$
28. Phương trình điện li nào sau đây viết sai?
- A. $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$. B. $\text{K}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
C. $\text{HSO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-}$. D. $\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^-$.
29. Trong dung dịch nitric acid (bỏ qua sự phân li của H_2O) có những phần tử nào?
- A. H^+ , NO_3^- . B. H^+ , NO_3^- , H_2O .
C. H^+ , NO_3^- , HNO_3 . D. H^+ , NO_3^- , HNO_3 , H_2O .
30. Đối với dung dịch axit yếu CH_3COOH 0,10M, nếu bỏ qua sự điện li của nước thì đánh giá nào về nồng độ mol ion sau đây là đúng?
- A. $[\text{H}^+] = 0,10\text{M}$. B. $[\text{H}^+] < [\text{CH}_3\text{COO}^-]$. C. $[\text{H}^+] > [\text{CH}_3\text{COO}^-]$. D. $[\text{H}^+] < 0,10\text{M}$.
31. Khả năng dẫn điện của các dung dịch (0,1M) tăng dần theo thứ tự nào sau đây?
- A. $\text{NaCl} < \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{K}_2\text{SO}_4$. B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{NaCl} < \text{K}_2\text{SO}_4$.
C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{K}_2\text{SO}_4 < \text{NaCl}$. D. $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{NaCl} < \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} < \text{K}_2\text{SO}_4$.
32. Cho hỗn hợp $\text{Mg}(\text{MnO}_4)_2$, Na_2SO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ vào nước sẽ được dung dịch chứa
- A. Mg^{2+} , MnO_4^{2-} ; Na^+ ; SO_4^{2-} ; K^+ ; $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ B. Mg^{2+} , MnO_4^- ; Na^+ ; SO_4^{2-} ; K^+ ; $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
C. Mg^{2+} , MnO_4^{2-} ; Na^+ ; SO_4^- ; K^+ ; $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ D. Mg^{2+} , MnO_4^{2-} ; Na^+ ; SO_4^{2-} ; K^+ ; Cr_2O_7^-
33. Dãy ion **không thể tồn tại** đồng thời trong dung dịch là
- A. Na^+ , OH^- , Mg^{2+} , NO_3^- B. K^+ , H^+ , Cl^- , SO_4^{2-} C. HSO_3^- , Mg^+ , Ca^{2+} , NO_3^- D. OH^- , Na^+ , Ba^{2+} , Cl^-
34. Theo thuyết Brønsted – Lowry về acid – base, những chất có khả năng cho H^+ là
- A. Acid B. Base C. Lưỡng tính D. Muối
35. Trong thực tế, ion H^+ không tồn tại độc lập trong nước mà tạo thành
- A. OH^- B. H_2O C. H_3O^+ D. H_2
36. Theo thuyết acid – base của Brønsted–Lowry, ion SO_4^{2-} có tính chất

- A. acid. B. lưỡng tính. C. base. D. trung tính.
37. Theo thuyết acid – base của Brønsted–Lowry, tiểu phân nào sau đây là lưỡng tính?
A. Mg^{2+} B. SO_4^{2-} C. HCO_3^- D. NH_4^+
38. Ion nào sau đây thủy phân trong nước tạo môi trường acid?
A. SO_3^{2-} B. S^{2-} C. CO_3^{2-} D. Al^{3+}
39. Có các phản ứng sau:
(1) $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$ (2) $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$
(3) $CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$ (4) $Al^{3+} + 3H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3 + 3H^+$
(5) $HS^- + H_2O \rightleftharpoons S^{2-} + H_3O^+$
- Xét các phản ứng thuận, số phân tử và ion đóng vai trò base theo thuyết Bronsted – Lowry là
A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.
40. Chất nào sau đây thủy phân trong nước tạo môi trường acid?
A. K_2SO_4 . B. $FeCl_3$. C. $NaOH$. D. Na_2S .
41. Chất nào sau đây thủy phân trong nước tạo môi trường base?
A. Na_2CO_3 . B. $NaCl$. C. $CuSO_4$. D. CH_3COOH .
42. Một dung dịch có nồng độ $[OH^-] = 2,5 \cdot 10^{-10}$ mol/l. Môi trường của dung dịch thu được có tính chất
A. Base. B. Acid. C. Trung tính. D. Lưỡng tính.
43. Đất chua là đất có độ pH dưới 6,5. Để cải thiện đất trồng bị chua, người nông dân có thể bổ sung chất nào sau đây?
A. $NaCl$. B. P_2O_5 . C. CaO . D. $NaNO_3$.
44. Các dung dịch $NaCl$, $NaOH$, NH_3 , $Ba(OH)_2$ có cùng nồng độ mol, dung dịch có pH lớn nhất là
A. $NaOH$. B. $Ba(OH)_2$. C. NH_3 . D. $NaCl$.
45. Cho các dung dịch có cùng nồng độ: Na_2CO_3 (1), H_2SO_4 (2), HCl (3), KNO_3 (4). Giá trị pH của các dung dịch được sắp xếp theo chiều tăng dần từ trái sang phải là:
A. (3), (2), (4), (1). B. (4), (1), (2), (3). C. (1), (2), (3), (4). D. (2), (3), (4), (1).
46. 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.
47. Một dd Y có chứa các ion: Mg^{2+} (0,05 mol), K^+ (0,15 mol), NO_3^- (0,1 mol), và SO_4^{2-} (x mol). Khối lượng chất tan có trong dung dịch Y là
A. 22, 5gam B. 25,67 gam. C. 20,45 gam D. 27,65 gam
48. Chuẩn độ là phương pháp xác định nồng độ của một chất bằng một dung dịch chuẩn đã biết
A. công thức hóa học. B. thể tích. C. nồng độ. D. khối lượng.
49. Tiến hành chuẩn độ dung dịch $NaOH$ chưa biết nồng độ bằng dung dịch chuẩn HCl 0,1M với chất chỉ thị phenolphthalein như sau:
- Bước 1: Dùng pipette lấy 10 mL dung dịch HCl 0,1M cho vào bình tam giác, thêm 1 – 2 giọt phenolphthalein.
- Bước 2: Cho dung dịch $NaOH$ vào burette, điều chỉnh dung dịch trong burette về mức 0.
- Bước 3: Mở khóa burette, nhỏ từng giọt dung dịch $NaOH$ xuống bình tam giác (lắc đều trong quá trình chuẩn độ) cho đến khi dung dịch xuất hiện màu hồng nhạt (bền trong khoảng 10 giây) thì dừng chuẩn độ.
- Bước 4: Ghi lại thể tích dung dịch $NaOH$ đã dùng.
- Cho các phát biểu sau:
(a) Phương pháp này để xác định nồng độ dung dịch base hoặc dung dịch acid chưa biết nồng độ.
(e) Ở bước 3, có thể mở khóa burette, để nhỏ từ từ từng giọt $NaOH$ vào bình tam giác đồng thời lắc đều bình.
(f) Thí nghiệm cần lặp lại 5 lần, lấy giá trị trung bình của 5 lần chuẩn độ.
(g) Khi kết thúc chuẩn độ, thể tích dung dịch $NaOH$ đã sử dụng là 12 mL thì nồng độ $NaOH$ ban đầu là 0,08M.
(h) Trong quá trình chuẩn độ, tránh để các hóa chất như dung dịch HCl , $NaOH$ bắn vào tay, mắt. Các dụng cụ thủy tinh (bình tam giác, burette, pipette,...) dễ vỡ nên cần cẩn thận.
- Số phát biểu đúng là
A. 2. B. 3. C. 1. D. 4.

50. Chuẩn độ dung dịch NaOH chưa biết nồng độ bằng dung dịch chuẩn HCl 0,1M với chất chỉ thị phenolphthalein như hình vẽ bên.

- Tại điểm tương đương, HCl hết nên nếu thêm tiếp NaOH, dung dịch sẽ
- A.** chuyển sang màu xanh. **B.** chuyển sang màu hồng.
C. không chuyển màu. **D.** chuyển sang màu tím.



❖ **Trắc nghiệm đúng sai**

Câu 1. Cho các phát biểu sau:

- a.** Dung dịch $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 0,1M dẫn điện tốt hơn dung dịch NaNO_3 0,1M.
b. Theo thuyết Brønsted–Lowry, base là chất cho proton H^+ .
c. Dung dịch acid H_2SO_4 làm quì tím chuyển màu đỏ.
d. Dung dịch có $\text{pH} < 7$ là môi trường kiềm.

Câu 2. Cho cân bằng hóa học sau: $2\text{NO}_{(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(\text{g})}$; $\Delta_r H^0_{298} = -115 \text{ kJ}$.

- a.** Chất xúc tác không ảnh hưởng đến chuyển dịch cân bằng.
b. Tăng áp suất thì cân bằng trên chuyển dịch theo chiều thuận.
c. Tăng nhiệt độ, cân bằng trên chuyển dịch theo chiều thuận.
d. Phản ứng thuận là phản ứng thu nhiệt.

Câu 3. Tại khu vực bị ô nhiễm, pH của nước mưa đo được là 4,7; còn pH của nước mưa tại khu vực không bị ô nhiễm là 5,7.

- a.** Nồng độ ion OH^- trong nước mưa không bị ô nhiễm là $10^{-5,7} \text{ M}$.
b. Nồng độ ion OH^- trong nước mưa bị ô nhiễm là $10^{-4,7} \text{ M}$.
c. Nồng độ ion H^+ trong nước mưa bị ô nhiễm thấp hơn so với trong nước mưa không bị ô nhiễm.
d. Cả hai mẫu nước mưa có môi trường acid.

Câu 4. Trộn 40 mL dung dịch HCl 0,5M với 60 mL dung dịch NaOH 0,5M thu được dung dịch X.

- a.** Phương trình hóa học xảy ra là $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$.
b. Dung dịch X có $\text{pH} = 13$.
c. Trong dung dịch HCl ban đầu có chứa 0,02 mol H^+ .
d. Dung dịch X có chứa phân tử NaCl.

Câu 5. Cho phản ứng thuận nghịch sau: $\text{H}_{2(\text{g})} + \text{I}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(\text{g})}$ ở nhiệt độ T không đổi.

Nồng độ ban đầu của H_2 và I_2 đều là 0,03 M. Khi đạt đến cân bằng, nồng độ của HI là 0,04 M

- a.** Hằng số cân bằng Kc của phản ứng là 16.
b. Nồng độ ở trạng thái cân bằng của H_2 là 0,01M.
c. Nồng độ ở trạng thái cân bằng của I_2 là 0,01M.
d. Hằng số cân bằng Kc của phản ứng $\frac{1}{2}\text{H}_{2(\text{g})} + \frac{1}{2}\text{I}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons \text{HI}_{(\text{g})}$ ở nhiệt độ T là 16.

Câu 6. Cho ba dung dịch có cùng nồng độ: hydrochloric acid (HCl), ethanoic acid (acetic acid, CH_3COOH) và sodium hydroxide (NaOH). Chuẩn độ riêng một thể tích như nhau của dung dịch HCl và dung dịch CH_3COOH bằng dung dịch NaOH

- a.** Trước khi chuẩn độ, pH của hai acid bằng nhau.
b. Tại các điểm tương đương, dung dịch của cả hai phép chuẩn độ đều có giá trị pH bằng 7.
c. Cần dùng một thể tích sodium hydroxide để đạt đến điểm tương đương.
d. Giá trị pH của hai acid tăng như nhau cho đến khi đạt điểm tương đương.

Câu 7. Sodium carbonate (Na_2CO_3) có rất nhiều ứng dụng như dùng trong công nghiệp dệt, nhuộm, công nghiệp thủy tinh,...

- a.** Khi hòa tan vào nước, sodium carbonate điện li thành Na^+ và CO_3^{2-} .
b. Dung dịch sodium carbonate có môi trường base.
c. Dung dịch sodium carbonate có $\text{pH} < 7$.
d. Trong dung dịch sodium carbonate, ion Na^+ thủy phân tạo môi trường base.

Câu 8. Hòa tan 6,2 gam sodium oxide (Na_2O) vào nước thu được 200 mL dung dịch X.

- a.** Nồng độ ion Na^+ trong dung dịch X là 1M.
b. Dung dịch X có môi trường base.

c. Nồng độ ion O^{2-} trong dung dịch X là 0,5M.

d. Dung dịch X không dẫn điện được.

❖ **Phần tự luận và trắc nghiệm trả lời ngắn**

Câu 1. Viết biểu thức tính hằng số cân bằng (K_C) cho các phản ứng thuận nghịch sau:

(a) Phản ứng tổng hợp sulfur trioxide: $SO_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g)$

(b) Phản ứng nung vôi: $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$

Câu 2. Việc sản xuất amonia trong công nghiệp dựa trên phản ứng thuận nghịch sau đây:



Khi hỗn hợp phản ứng đang ở trạng thái cân bằng, những thay đổi dưới đây sẽ làm cân bằng chuyển dịch như thế nào? Giải thích.

(a) Tăng nhiệt độ.

(d) Giảm nhiệt độ.

(b) Tăng áp suất.

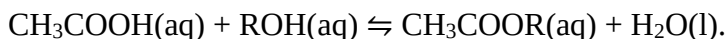
(e) Lấy NH_3 ra khỏi hệ.

(c) Thêm chất xúc tác.



* Để thu được NH_3 với hiệu suất cao, cần điều chỉnh nhiệt độ và áp suất như thế nào? Tìm hiểu thêm thông tin và cho biết trong thực tế phản ứng trên thường được thực hiện ở nhiệt độ và áp suất bao nhiêu?

Câu 3. Thành phần chính của tinh dầu chuối là ester $CH_3COOCH_2CH_2CH(CH_3)_2$. Để thu được hỗn hợp chất chứa nhiều ester này thì cần thay đổi nồng độ các chất như thế nào trong cân bằng:



Với R là $(CH_3)_2CHCH_2CH_2-$.



Câu 4. Viết phương trình chứng minh theo thuyết Bronsted – Lowry:

a. CH_3COOH là acid.

b. ion S^{2-} là base.

c. ion HS^- lưỡng tính.

Câu 5. Cho phản ứng sau: $COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$; $K_C = 8,2 \cdot 10^{-2}$ (900K)

Ở trạng thái cân bằng, nồng độ CO và Cl_2 đều bằng 0,15M. Nồng độ tại trạng thái cân bằng của $COCl_2$ là bao nhiêu?

Câu 6. Cho các chất sau: HCl , Al_2O_3 , $MgCl_2$, $NaOH$, $HClO$, H_2S , $Al_2(SO_4)_3$, $KHSO_3$, NH_4Cl , NH_4NO_3 , NH_4HCO_3 , H_2SO_4 , Fe , $ZnSO_4$. Trong số các chất trên, có bao nhiêu chất là chất điện li mạnh, chất điện li yếu và chất không điện li?

Câu 7. (a) Dung dịch $Al_2(SO_4)_3$ 0,2M. Nồng độ của ion Al^{3+} là bao nhiêu?

(b) Dung dịch chứa đồng thời $NaOH$ 1M và $Ba(OH)_2$ 0,1M. Nồng độ của ion OH^- là bao nhiêu?

(c) Hòa tan 4,9 gam H_2SO_4 vào H_2O thu được 200 mL dung dịch. Nồng độ của ion H^+ là bao nhiêu?

(d) Hòa tan 9,2 gam Na vào 200 mL H_2O . Coi thể tích dung dịch không đổi. Nồng độ của ion Na^+ là bao nhiêu?

Câu 8. Để xác định nồng độ của dung dịch KOH , người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch HNO_3 0,1M. Chuẩn độ 10 mL dung dịch KOH này cần 15 mL dung dịch HNO_3 . Nồng độ của dung dịch KOH trên là bao nhiêu?

Câu 9.

a. Pha 500 ml dung dịch HCl 0,2M vào 500 ml nước. pH của dung dịch thu được là bao nhiêu?

b. Khối lượng $NaOH$ cần dùng để pha được 100 ml dung dịch $NaOH$ có pH=12 là bao nhiêu?

c. pH của dung dịch thu được sau khi trộn 40 mL dung dịch HCl 0,5 M với 60 mL dung dịch $NaOH$ 0,5 M là bao nhiêu?

Câu 10. Trong công nghiệp, hydrogen được sản xuất từ phản ứng: $CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons 3H_2(g) + CO(g)$

a. Hằng số cân bằng K_C của phản ứng trên ở $760^\circ C$ là bao nhiêu?

Biết ở nhiệt độ này, tất cả các chất đều ở thể khí và nồng độ mol của CH_4 , H_2O , H_2 và CO ở trạng thái cân bằng lần lượt là 0,126M; 0,242M; 1,150M và 0,126M.

b. Ở $760^\circ C$, giả sử ban đầu chỉ có CH_4 và H_2O có nồng độ bằng nhau và bằng xM. Giá trị của x là bao nhiêu, biết nồng độ của H_2 ở trạng thái cân bằng là 0,6M?