

I. MỤC TIÊU

I.1. Kiến thức :

Học sinh ôn tập các kiến thức về chương 1 - Cân bằng hóa học.

- **Khái niệm về cân bằng hóa học:** Phản ứng thuận nghịch, trạng thái cân bằng, hằng số cân bằng, các yếu tố ảnh hưởng đến sự chuyển dịch cân bằng hóa học.

- **Cân bằng trong dung dịch nước:** Sự điện li, chất điện li ; Thuyết acid - base của Bronsted- Lowry : pH, ý nghĩa của pH trong thực tế ; Sự thủy phân của các ion.

I.2. Kỹ năng

Học sinh rèn các kỹ năng :

- Phân biệt, viết pthh của phản ứng thuận nghịch, phản ứng một chiều. Viết biểu thức hằng số cân bằng Kc.

- Vận dụng nguyên lý chuyển dịch cân bằng (xuôi, ngược).

- Tính toán liên quan hằng số cân bằng Kc (xuôi, ngược); pH (xuôi, ngược).

- Xác định chất điện li mạnh, chất điện li yếu. Viết phương trình điện li của chất điện li.

- Xác định acid, base theo Bronted- Lowry

- Chuẩn độ : thực hành, tính toán nồng độ chất

II. NỘI DUNG

II.1. Các dạng câu hỏi định tính

1. Khái niệm cân bằng hóa học, vận dụng nguyên lý chuyển dịch cân bằng

2. Xác định chất điện li mạnh, chất điện li yếu, viết phương trình điện li. Xác định acid - base theo thuyết Bronsted - Lowry . Phương trình thủy phân của ion.

II.2. Các dạng câu hỏi định lượng

1. Bài toán về hằng số cân bằng Kc (xuôi, ngược)

2. Bài toán về pH (xuôi, ngược, so sánh), chuẩn độ.

II.3. Cấu trúc, ma trận đề kiểm tra giữa học kì I lớp 11

II.3.1. Hình thức đề kiểm tra: 100% trắc nghiệm.

II.3.2. Số câu, lệnh hỏi, số điểm trong mỗi dạng thức

Dạng thức	Số câu	Lệnh hỏi	Thang điểm	Tổng điểm
Dạng thức 1: Nhiều lựa chọn	18	18	0,25đ/1câu	4,5
Dạng thức 2: Đúng/Sai	4	16	1,0đ/1câu	4,0
Dạng thức 3: Trả lời ngắn	6	6	0,25đ/1 câu	1,5
Tổng	28	40		10,0

II.3.4. Ma trận đề thi giữa học kì I

TT	Chủ đề/Nội dung	Mức độ nhận thức			Tổng	
		Biết	Hiểu	Vận dụng	Điểm	%
1	Khái niệm về cân bằng hóa học	7	5	5	4,25	42,5
2	Cân bằng trong dung dịch nước	9	7	7	5,75	57,5
Tổng số lệnh hỏi		16	12	12	10,0	100
Tổng điểm (Tỉ lệ %)		4,0 (40%)	3,0 (30%)	3,0 (30%)		

II.4. Câu hỏi và bài tập minh họa

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Mỗi câu thí sinh chọn một phương án.

MỨC ĐỘ NHẬN BIẾT

Câu 1: 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. $v_t = v_n = 0$.

Câu 2. Phản ứng nào sau đây là phản ứng thuận nghịch?

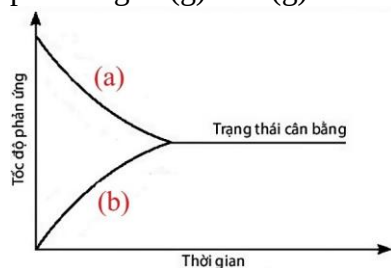
A. $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$.

B. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$.

C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$.

D. $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$.

Câu 3. Đồ thị dưới đây biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng thuận và phản ứng nghịch theo thời gian của phản ứng: $A(g) \rightleftharpoons B(g)$.



Đồ thị biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng thuận và phản ứng nghịch theo thời gian

Chọn mô tả đúng?

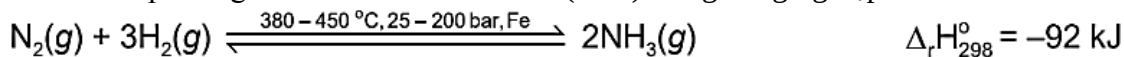
A. Đường (a) biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng thuận và đường (b) biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng nghịch.

B. Đường (a) biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng nghịch và đường (b) biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng thuận.

C. Cả 2 đường (a) và (b) đều biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng thuận.

D. Cả 2 đường (a) và (b) đều không biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng thuận.

Câu 4. Cho phương trình sản xuất ammonia (NH_3) trong công nghiệp:



Biểu thức tính hằng số cân bằng của phản ứng trên là

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

B. $K_c = \frac{2.[NH_3]}{[N_2].3.[H_2]}$

C. $K_c = \frac{[N_2].[H_2]}{[NH_3]}$

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

Câu 5. 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.

Câu 6. Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về sự điện li?

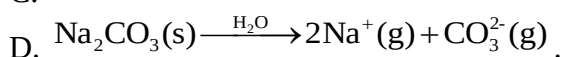
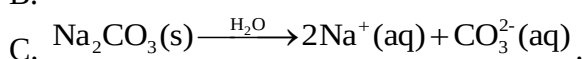
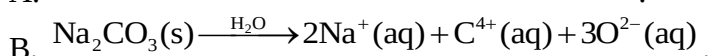
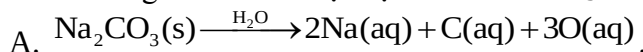
A. Sự điện li là quá trình phân li một chất trong nước thành ion.

B. Sự điện li là quá trình hoà tan một chất vào nước tạo thành dung dịch.

C. Sự điện li là quá trình phân li một chất dưới tác dụng của dòng điện.

D. Sự điện li thực chất là quá trình oxi hoá - khử.

Câu 7. Phương trình mô tả sự điện li của Na_2CO_3 trong nước là



Câu 8. Nhóm chất nào dưới đây chỉ gồm các chất điện li?

A. H_2CO_2 , CH_4 , CuO , $C_6H_{12}O_6$.

B. $NaHCO_3$, H_2SO_4 , $HCOOH$, C_6H_6 .

C. $BaCl_2$, $NaNO_3$, C_2H_5OH , HF .

D. $CaCl_2$, $MgSO_4$, CH_3COOH , $Ba(OH)_2$.

Câu 9. Chất nào sau đây là chất điện li yếu?

A. CH_3COOH .

B. $FeCl_3$.

C. HNO_3 .

D. $NaCl$.

Câu 10. Cho phương trình: $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

Trong phản ứng thuận, theo thuyết Bronsted – Lowry chất nào là acid?

A. NH_3 .

B. H_2O .

C. NH_4^+ .

D. OH^- .

Câu 11. Theo thuyết acid – base của Bronsted – Lowry, chất hoặc ion nào sau đây có tính chất lưỡng tính?

A. NH_3 .

B. NH_4^+ .

C. KOH .

D. HCO_3^- .

Câu 12: Khi chuẩn độ, người ta thêm từ từ dung dịch đựng trong (1) ... vào dung dịch đựng trong bình tam giác. Dụng cụ cần điền vào (1) là

- A. Bình định mức. B. Burette. C. Pipette. D. Ống đong.

Câu 13: Dung dịch của một base ở 25°C có

- A. $[H^+] = 1,0 \cdot 10^{-7} M$. B. $[H^+] < 1,0 \cdot 10^{-7} M$.
C. $[H^+] > 1,0 \cdot 10^{-7} M$. D. $[H^+][OH^-] > 1,0 \cdot 10^{-14} M$.

Câu 14: Dãy gồm các chất hoặc ion nào sau đây có môi trường acid?

- A. Fe^{2+} , HCl, PO_4^{3-} . B. CO_3^{2-} , NH_3 , SO_4^{2-} .
C. Na^+ , H^+ , Al^{3+} . D. Fe^{3+} , NH_4^+ , HCl.

Câu 15: Để xác định nồng độ dung dịch HCl bằng phương pháp chuẩn độ acid-base, cho dung dịch HCl (sử dụng chỉ thị phenolphthalein) phản ứng vừa đủ với

- A. dung dịch NaClO đã biết nồng độ. B. chất rắn $Fe(OH)_3$.
C. dung dịch NaOH đã biết nồng độ. D. chất rắn $CaCO_3$.

MỨC ĐỘ THÔNG HIỂU

Câu 16: Cho cân bằng hoá học: $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$; $\Delta_r H_{298}^\circ > 0$.

Cân bằng **không** bị chuyển dịch khi

- A. tăng nhiệt độ của hệ. B. giảm nồng độ HI.
C. tăng nồng độ H_2 . D. giảm áp suất chung của hệ.

Câu 17: Hệ cân bằng sau được thực hiện trong bình kín: $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$; $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$

Cân bằng trên chuyển dịch theo chiều thuận khi

- A. tăng áp suất chung của hệ. B. cho chất xúc tác vào hệ.
C. thêm khí H_2 vào hệ. D. giảm nhiệt độ của hệ.

Câu 18: Cho cân bằng hoá học: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$; phản ứng thuận là phản ứng toả nhiệt. Phát biểu đúng là

- A. cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận khi tăng nhiệt độ.
B. cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch khi giảm nồng độ O_2 .
C. cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận khi giảm áp suất hệ phản ứng.
D. cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch khi giảm nồng độ SO_3 .

Câu 19: Trong dung dịch nước, cation kim loại mạnh, gốc acid mạnh không bị thủy phân, còn cation kim loại trung bình và yếu bị thủy phân tạo môi trường acid, gốc acid yếu bị thủy phân tạo môi trường base. Dung dịch muối nào sau đây có pH > 7?

- A. $AgNO_3$. B. $NaClO_3$. C. K_2CO_3 . D. $SnCl_2$.

Câu 20: Dãy gồm các chất hoặc ion nào sau đây có môi trường acid?

- A. Fe^{2+} , HCl, PO_4^{3-} . B. CO_3^{2-} , NH_3 , SO_4^{2-} . C. Na^+ , H^+ , Al^{3+} . D. Fe^{3+} , NH_4^+ , HCl.

Câu 21: So sánh pH của các dung dịch có cùng nồng độ 0,1 mol/L theo thứ tự giảm dần nào sau đây đúng?

- A. $HCl > H_2SO_4 > CH_3COOH$. B. $H_2SO_4 > HCl > CH_3COOH$.
C. $HCl > CH_3COOH > H_2SO_4$. D. $CH_3COOH > HCl > H_2SO_4$.

Câu 22: Cho các dung dịch: NaCl, NaOH, NH_3 , $Ba(OH)_2$ có cùng nồng độ mol, dung dịch chất nào có pH lớn nhất?

- A. NaOH. B. $Ba(OH)_2$. C. NH_3 . D. NaCl.

Câu 23: Tại khu vực bị ô nhiễm, pH của nước mưa đo được là 4,5 còn pH của nước mưa tại khu vực không bị ô nhiễm là 5,7. Nhận xét nào sau đây **không** đúng?

- A. Nồng độ ion H^+ trong dung dịch nước mưa bị ô nhiễm là $10^{-4,5}$.
B. Nồng độ ion H^+ trong dung dịch nước mưa không bị ô nhiễm là $10^{-5,7}$.
C. Nồng độ ion H^+ trong nước mưa bị ô nhiễm thấp hơn so với trong nước mưa không bị ô nhiễm.
D. Nồng độ ion OH^- trong nước mưa bị ô nhiễm thấp hơn so với trong nước mưa không bị ô nhiễm.

Câu 24: 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 của ion $[OH^-]$ của nước chanh nhỏ hơn 10^{-7} mol/L.

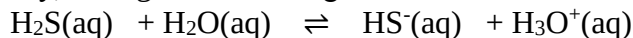
Câu 25: Cho các muối sau đây: $NaNO_3$; K_2CO_3 ; $CuSO_4$; $FeCl_3$; $AlCl_3$; KCl. Số dung dịch có pH = 7 là

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

Câu 26. Cho các dung dịch: HCl, Na₂SO₄, AlCl₃, Fe(NO₃)₃, KOH, Na₃PO₄, HNO₃. Số dung dịch làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ là

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

Câu 27. Trong phản ứng sau đây, những chất nào đóng vai trò là acid theo thuyết Bronsted – Lowry?



- A. H₂S và H₂O B. H₂S và H₃O⁺ C. H₂S và HS⁻ D. H₂O và H₃O⁺

Câu 28. Một mẫu đất nông nghiệp được xử lý sau đó dùng máy pH đo được giá trị pH = 4,52. Để làm tăng độ pH của mẫu đất trên cần bón thêm cho đất một lượng hoá chất nào sau đây?

- A. (NH₄)₂SO₄. B. CaO. C. KCl. D. NH₄NO₃.

Câu 29. Trong chuẩn độ xác định nồng độ của dung dịch NaOH bằng dung dịch acid HCl đã biết nồng độ thì thời điểm kết thúc chuẩn độ được xác định bằng

A. giọt dung dịch HCl cuối cùng được nhỏ xuống từ buret làm dung dịch phenolphthalein trong bình tam giác chuyển sang màu hồng nhạt bền trong khoảng 10 giây.

B. sự thay đổi màu sắc của chất chỉ thị phenolphthalein trong bình tam giác từ không màu đến khi dung dịch xuất hiện màu hồng nhạt bền trong khoảng 10 giây.

C. lượng thể tích dung dịch NaOH nhỏ xuống từ buret bằng lượng dung dịch HCl trong bình tam giác.

D. giọt dung dịch NaOH cuối cùng được nhỏ xuống từ buret làm dung dịch phenolphthalein từ màu hồng chuyển sang không màu.

Câu 30. Thời điểm kết thúc chuẩn độ là khi nào?

A. Thời điểm khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, ta không tiến hành chuẩn độ nữa.

B. Thời điểm khi chất chỉ thị có sự thay đổi đặc tính mà ta có thể quan sát được.

C. Thời điểm mà phép chuẩn độ kết thúc tương ứng theo sự thay đổi các đặc trưng của chất chỉ thị.

D. Thời điểm mà phép chuẩn độ kết thúc tương ứng theo sự thay đổi các đặc trưng của chất chuẩn độ.

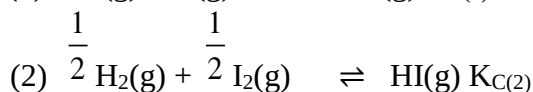
MỨC ĐỘ VẬN DỤNG

Câu 31. Cho cân bằng 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. $\Delta_r H_{298}^\circ > 0$, phản ứng tỏa nhiệt. B. $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$, phản ứng tỏa nhiệt.
C. $\Delta_r H_{298}^\circ > 0$, phản ứng thu nhiệt. D. $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$, phản ứng thu nhiệt.

Câu 32: Xét cân bằng: (1) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ $K_{C(1)}$



Mối quan hệ giữa $K_{C(1)}$ và $K_{C(2)}$ là

- A. $K_{C(1)} = K_{C(2)}$. B. $K_{C(1)} = (K_{C(2)})^2$. C. $K_{C(1)} = \frac{1}{K_{C(2)}}$ D. $K_{C(1)} = \sqrt{K_{C(2)}}$

Câu 33: Cho phản ứng hoá học sau: $\text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_5(\text{g})$

Ở T °C, nồng độ các chất ở trạng thái cân bằng như sau: $[\text{PCl}_5] = 0,059 \text{ M}$; $[\text{PCl}_3] = [\text{Cl}_2] = 0,035 \text{ M}$. Hằng số cân bằng (K_C) của phản ứng tại T °C là

- A. 1,68. B. 48,16. C. 0,02. D. 16,95.

Câu 34: Cho 5,6 gam CO và 5,4 gam H₂O vào một bình kín dung tích không đổi 10 lít. Nung nóng bình một thời gian ở 830°C để hệ đạt đến trạng thái cân bằng: $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ (hằng số cân bằng $K_C = 1$). Nồng độ cân bằng của CO, H₂O lần lượt là

- A. 0,018M và 0,008 M. B. 0,012M và 0,024 M.
C. 0,08M và 0,18 M. D. 0,008M và 0,018 M.

Câu 35. Cho phản ứng hoá học sau: $\text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_5(\text{g})$.

Ở T °C, nồng độ các chất ở trạng thái cân bằng như sau: $[PCl_5] = 0,059M$; $[PCl_3] = [Cl_2] = 0,035M$. Hằng số cân bằng (K_C) của phản ứng tại T °C là

- A. 1,68. B. 48,16. C. 0,02. D. 16,95.

Câu 36. Giá trị pH của dung dịch HCl 0,01M là

- A. 2. B. 12. C. 10. D. 4.

Câu 37. Một dung dịch có nồng độ OH^- là $10^{-4} M$. Giá trị pH của dung dịch trên là

- A. 2. B. 12. C. 10. D. 4.

Câu 38. Để xác định nồng độ của một dung dịch HCl, người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch NaOH 0,01M. Để chuẩn độ 20 mL dung dịch HCl xM này cần 30 mL dung dịch NaOH. Giá trị của x là

- A. 0,015. B. 0,030. C. 0,020. D. 0,010.

Câu 39: Trộn lẫn V mL dung dịch NaOH 0,01 M với V mL dung dịch HCl 0,03 M được 2V mL dung dịch Y. Dung dịch Y có pH là

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

Câu 40. Cho 10 ml dung dịch HCl có pH = 3. Thêm vào đó x mL nước cất khuấy đều, thu được dung dịch có pH = 4. Giá trị của x là

- A. 10. B. 100. C. 90. D. 99.

Câu 41: Tã lót trẻ em sau khi được giặt sạch vẫn còn mùi khai do vẫn lưu lại một lượng ammonia. Để khử hoàn toàn mùi của ammonia thì người ta cho vào nước xả cuối cùng một ít hoá chất có sẵn trong nhà. Hãy chọn hoá chất thích hợp:

- A. Phèn chua. B. Giấm ăn. C. Muối ăn. D. Nước gừng tươi.

Câu 42: Thuốc thử duy nhất để nhận biết 4 dung dịch đựng trong 4 lọ mất nhãn là KOH, NH_4Cl , K_2SO_4 , $(NH_4)_2SO_4$ là

- A. dung dịch $AgNO_3$. B. dung dịch $BaCl_2$.
C. dung dịch NaOH. D. dung dịch $Ba(OH)_2$.

Câu 43. Cho cân bằng (trong bình kín) sau: $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$; $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$

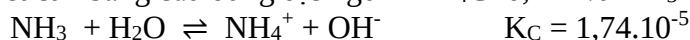
Trong các yếu tố: (1) tăng nhiệt độ; (2) thêm một lượng hơi nước; (3) thêm một lượng H_2 ; (4) tăng áp suất chung của hệ; (5) dùng chất xúc tác. Dãy gồm các yếu tố đều làm thay đổi cân bằng của hệ là

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

Câu 44. Cho cân bằng: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$. Khi tăng nhiệt độ thì tỉ khối của hỗn hợp khí so với H_2 giảm đi. Phát biểu đúng khi nói về cân bằng trên?

- A. Phản ứng thuận thu nhiệt, cân bằng dịch chuyển theo chiều nghịch khi tăng nhiệt độ.
B. Phản ứng nghịch toả nhiệt, cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận khi tăng nhiệt độ.
C. Phản ứng nghịch thu nhiệt, cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận khi tăng nhiệt độ.
D. Phản ứng thuận toả nhiệt, cân bằng dịch chuyển theo chiều nghịch khi tăng nhiệt độ.

Câu 45: Xét cân bằng của dung dịch gồm NH_4Cl 0,1M và NH_3 0,05M ở 25°C



Bỏ qua sự phân li của nước, pH của dung dịch trên là

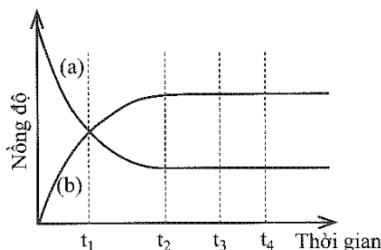
- A. 4,74. B. 5,12. C. 8,94. D. 4,31.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Cân bằng hóa học là trạng thái của cân bằng thuận nghịch.

- a. Cân bằng hóa học là một cân bằng tĩnh.
b. Ở trạng thái cân bằng, các chất không phản ứng với nhau.
c. Ở trạng thái cân bằng, tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch.
d. Ở trạng thái cân bằng, nồng độ các chất sản phẩm luôn lớn hơn nồng độ các chất đầu.

Câu 2. Đồ thị biểu diễn sự thay đổi nồng độ các chất theo thời gian được cho trong hình sau:



- Đường (a) mô tả biến thiên nồng độ chất sản phẩm theo thời gian.
- Đường (b) mô tả biến thiên nồng độ chất phản ứng theo thời gian.
- t_1 không phải là thời điểm bắt đầu trạng thái cân bằng.
- t_2 là thời điểm phản ứng đạt trạng thái cân bằng.

Câu 3. Xét hệ cân bằng sau $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$
 (Màu nâu đỏ) (Không màu)

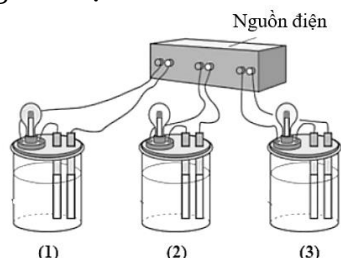
Chuẩn bị: Ba ống nghiệm chứa khí NO_2 nút kín có màu giống nhau, cốc nước đá, cốc nước nóng.



- Ống nghiệm (1) để so sánh.
- Ngâm ống nghiệm (2) vào cốc nước đá trong khoảng 1 – 2 phút.
- Ngâm ống nghiệm (3) vào cốc nước nóng trong khoảng 1 – 2 phút.

- Sau một thời gian, màu sắc trong ống nghiệm (2) đậm dần lên.
- Sau một thời gian, màu sắc trong ống nghiệm (3) nhạt dần đi.
- Đề cân bằng trên chuyển dịch theo chiều nghịch cần tăng nhiệt độ của hệ.
- Trong thí nghiệm trên, NO_2 là một khí độc nên chú ý nút kín ống nghiệm.

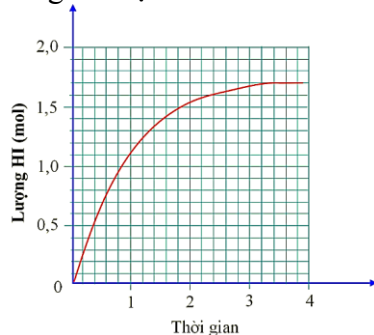
Câu 5. Chuẩn bị ba cốc: cốc (1) đựng dung dịch HCl 0,1M, cốc (2) đựng dung dịch CH_3COOH 0,1M, cốc (3) đựng nước nguyên chất và lắp bộ dụng cụ như hình dưới đây. Nối các đầu dây dẫn điện với cùng một nguồn điện.



- Bóng đèn ở cốc (1) và cốc (2) sáng như nhau do nồng độ ion có trong dung dịch HCl bằng nồng độ ion trong dung dịch CH_3COOH .
- Bóng đèn ở cốc (3) sáng yếu nhất trong ba cốc vì nước nguyên chất là chất điện li yếu.
- Quá trình phân li của HCl được biểu như sau: $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$.
- Quá trình phân li của CH_3COOH được biểu như sau: $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$.

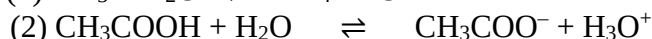
Câu 5. Trong một bình kín xảy ra cân bằng hoá học sau: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$

Cho 1 mol H_2 và 1 mol I_2 vào bình kín, dung tích 2 lít. Lượng HI tạo thành theo thời gian được biểu diễn bằng đồ thị sau:



- Nồng độ của HI ở thời điểm cân bằng là 1,7M.
- Nồng độ của I_2 , H_2 ở thời điểm cân bằng đều là 0,5M.
- Giá trị hằng số cân bằng của phản ứng là $K_C = 128,44$.
- Hiệu suất của phản ứng trên là 85%.

Câu 6. Cho các phản ứng sau: (1) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$



- a. Theo thuyết Bronsted – Lowry, NH_3 là base còn CH_3COOH là acid.
- b. Trong phản ứng thuận của (1), H_2O đã nhường H^+ cho NH_3 nên đóng vai trò là acid.
- c. Trong phản ứng thuận của (2), H_2O đã nhận H^+ từ CH_3COOH nên đóng vai trò là acid.
- d. Cặp $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ trong phản ứng (2) gọi là cặp acid/base liên hợp.

Câu 7. pH là đại lượng đặc trưng cho mức độ acid, base của một dung dịch.

- a. Giá trị pH càng nhỏ hơn 7, dung dịch có tính acid càng mạnh.
- b. Giá trị pH càng lớn hơn 7, dung dịch có tính base càng yếu.
- c. Trong các dung dịch có cùng nồng độ, dung dịch nào có tính acid mạnh hơn sẽ có nồng độ ion H^+ lớn hơn và pH lớn hơn.
- d. Trong các dung dịch có cùng nồng độ, dung dịch nào có nồng độ ion OH^- lớn hơn và pH nhỏ hơn sẽ có tính base lớn hơn.

Câu 8. Một học sinh làm thí nghiệm xác định độ pH của mẫu đất nhiễm phèn như sau: Lấy một lượng đất cho vào nước rồi lọc lấy phần dung dịch. Dùng máy đo pH đo được giá trị pH là 4,5.

- a. Môi trường của mẫu đất nhiễm phèn là môi trường acid.
- b. Nồng độ ion H^+ có trong dung dịch là 0,45 mol/L.
- c. Loại đất trên được gọi là đất chua.
- d. Để cải tạo loại đất này người nông dân có thể bón vào đất vôi bột (CaO).

Câu 9. Nabica là một loại thuốc (có thành phần chính là NaHCO_3) dùng điều trị bệnh thừa acid (HCl) trong dạ dày.

- a. Dung dịch muối NaHCO_3 có môi trường trung tính.
- b. Dịch vị dạ dày của con người có chứa acid HCl với pH dao động khoảng 5,5 – 7,0.
- c. Nabica chứa NaHCO_3 sẽ phản ứng với HCl giúp làm giảm nồng độ HCl trong dạ dày, từ đó làm giảm cơn đau dạ dày.
- d. Phương trình ion rút gọn của phản ứng trung hòa giữa NaHCO_3 và HCl là $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$.

Câu 10. Tiến hành chuẩn độ dung dịch NaOH xM theo các bước sau:

- Dùng pipette lấy 10 mL dung dịch HCl 0,1M cho vào bình tam giác (loại 100 mL), nhỏ thêm 1 đến 2 giọt phenolphthalein vào, lắc đều.
- Lấy dung dịch NaOH xM vào burette (loại 25 mL) và điều chỉnh dung dịch trong burette ở mức 0.
- Mở khoá burette, nhỏ từ từ dung dịch NaOH vào bình tam giác (lắc đều bình trong quá trình chuẩn độ), đến khi dung dịch xuất hiện màu hồng nhạt (thời điểm t) thì dừng lại, thể tích dung dịch NaOH xM trong burette đã dùng là 12,8 mL.

- a. Tại thời điểm t, dung dịch còn lượng nhỏ HCl .
- b. Tại thời điểm t, xuất hiện màu hồng do dung dịch có môi trường kiềm.
- c. Lắc đều bình tam giác để cho các chất trong dung dịch phản ứng hoàn toàn.
- d. Theo kết quả quá trình chuẩn độ, giá trị thực nghiệm của x là 0,32M.

PHẦN III: Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn. Thí sinh trả lời các câu hỏi dưới đây.

Câu 1. Cho các yếu tố sau: (1) nồng độ, (2) nhiệt độ, (3) áp suất, (4) chất xúc tác, (5) diện tích bề mặt tiếp xúc. Có bao nhiêu yếu tố trong dãy trên làm ảnh hưởng đến cân bằng hoá học chuyển dịch?

Câu 2. Cho cân bằng hóa học sau: $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)}$ $\Delta_r H_{298}^0 = -198,4\text{kJ}$.

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 bao nhiêu biện pháp làm cân bằng trên chuyển dịch theo chiều thuận?

Câu 3. Cho phản ứng sau ở 430°C : $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$. Ở trạng thái cân bằng, nồng độ các chất là $[\text{H}_2] = [\text{I}_2] = 0,107\text{ M}$; $[\text{HI}] = 0,786\text{ M}$. Hằng số cân bằng của phản ứng ở nhiệt độ trên là bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

Câu 4. Cho các chất sau đây: HClO_4 , HClO , HF , HNO_3 , KH_2PO_4 , H_2SO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NaCl , CuSO_4 , CH_3COOH . Có bao nhiêu chất trong dãy thuộc loại chất điện li mạnh?

Câu 5. Cho dãy các chất hoặc ion sau: NaOH , H_3PO_4 , NH_3 , K^+ , Zn^{2+} , SO_4^{2-} , S^{2-} , Al^{3+} và PO_4^{3-} . Theo thuyết Bronsted – Lowry có bao nhiêu chất hoặc ion trong dãy trên là acid?

Câu 6. Cho dãy các chất hoặc ion sau: Ca(OH)_2 , HNO_3 , CH_3NH_2 , NH_4^+ , Ba^{2+} , CH_3COO^- , HSO_4^- , SO_3^{2-} và Fe^{3+} . Theo thuyết Bronsted – Lowry có bao nhiêu chất trong dãy trên là base?

Câu 7. Cho dãy các chất hoặc ion sau: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, KHCO_3 , Al(OH)_3 , H_2O , HS^- , H_2PO_4^- , Cu^{2+} và CH_3COO^- . Theo thuyết Bronsted – Lowry có bao nhiêu chất hoặc ion trong dãy trên là chất lưỡng tính?

Câu 8. Aspirin là một loại thuốc có thành phần chính là acetylsalicylic acid. Nếu hòa tan thuốc này vào nước, người ta xác định được $[\text{H}^+]$ của dung dịch tạo thành là $1,585 \cdot 10^{-3} \text{ M}$. Dung dịch tạo thành đó có pH bằng bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

Câu 9. Hòa tan hoàn toàn a gam CaO vào nước thu được 500 mL dung dịch nước vôi trong (dung dịch A). Chuẩn độ 5 mL dung dịch A bằng HCl 0,1 M thấy hết 12,1 mL. Giá trị của a là bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

Câu 10. Ascorbic acid (vitamin C) là một acid hữu cơ được kí hiệu đơn giản là HAsc , phân tử khối là 176. Một học sinh hoà tan 5,0 g ascorbic acid vào 250 mL nước. Tính pH của dung dịch thu được, biết trong dung dịch có cân bằng sau: $\text{HAsc} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Asc}^-$ $K_a = 8 \cdot 10^{-5}$
(Kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

II.5. Đề minh họa

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Mỗi câu thí sinh chọn một phương án.

Câu 1: 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. $v_t = v_n = 0$.

Câu 3. Các yếu tố có thể ảnh hưởng đến cân bằng hoá học là

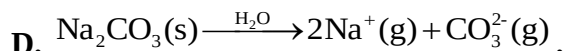
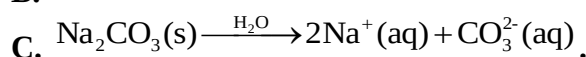
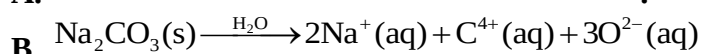
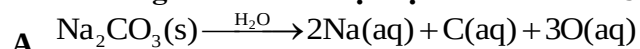
A. nồng độ, nhiệt độ và chất xúc tác.

B. nồng độ, áp suất và diện tích bề mặt.

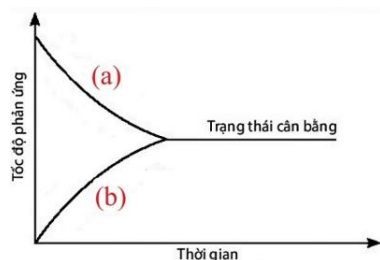
C. nồng độ, nhiệt độ và áp suất.

D. áp suất, nhiệt độ và chất xúc tác.

Câu 4. Phương trình mô tả sự điện li của Na_2CO_3 trong nước là



Câu 5. Đồ thị dưới đây biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng thuận và phản ứng nghịch theo thời gian của phản ứng: $\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{B}(\text{g})$.



Đồ thị biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng thuận và phản ứng nghịch theo thời gian

Chọn mô tả đúng?

A. Đường (a) biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng thuận và đường (b) biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng nghịch.

B. Đường (a) biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng nghịch và đường (b) biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng thuận.

C. Cả 2 đường (a) và (b) đều biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng thuận.

D. Cả 2 đường (a) và (b) đều không biểu diễn sự thay đổi tốc độ phản ứng thuận.

Câu 6. Nhóm chất nào dưới đây chỉ gồm các chất điện li?

A. H_2CO_3 , CH_4 , CuO , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

B. NaHCO_3 , H_2SO_4 , HCOOH , C_6H_6 .

C. BaCl_2 , NaNO_3 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, HF .

D. CaCl_2 , MgSO_4 , CH_3COOH , Ba(OH)_2 .

Câu 7. Cho phương trình: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

Trong phản ứng thuận, theo thuyết Bronsted – Lowry chất nào là acid?

A. NH_3 .

B. H_2O .

C. NH_4^+ .

D. OH^- .

Câu 8. Theo thuyết acid – base của Bronsted – Lowry, chất hoặc ion nào sau đây có tính chất lưỡng tính?

- A. NH_3 . B. NH_4^+ . C. KOH . D. HCO_3^- .

Câu 9. Khi chuẩn độ, người ta thêm từ từ dung dịch đựng trong (1) ... vào dung dịch đựng trong bình tam giác. Dụng cụ cần điền vào (1) là

- A. Bình định mức. B. Burette. C. Pipette. D. Ống đong.

Câu 10. Dãy gồm các chất hoặc ion nào sau đây có môi trường acid?

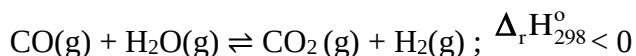
- A. Fe^{2+} , HCl , PO_4^{3-} . B. CO_3^{2-} , NH_3 , SO_4^{2-} .
C. Na^+ , H^+ , Al^{3+} . D. Fe^{3+} , NH_4^+ , HCl .

Câu 11. Cho cân bằng hoá học: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$; $\Delta_r H_{298}^\circ > 0$.

Cân bằng **không** bị chuyển dịch khi

- A. tăng nhiệt độ của hệ. B. giảm nồng độ HI .
C. tăng nồng độ H_2 . D. giảm áp suất chung của hệ.

Câu 12. Hệ cân bằng sau được thực hiện trong bình kín:



Cân bằng trên chuyển dịch theo chiều thuận khi

- A. tăng áp suất chung của hệ. B. cho chất xúc tác vào hệ.
C. thêm khí H_2 vào hệ. D. giảm nhiệt độ của hệ.

Câu 13. So sánh pH của các dung dịch có cùng nồng độ 0,1 mol/L theo thứ tự giảm dần nào sau đây đúng?

- A. $\text{HCl} > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{CH}_3\text{COOH}$. B. $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HCl} > \text{CH}_3\text{COOH}$.
C. $\text{HCl} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{H}_2\text{SO}_4$. D. $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{HCl} > \text{H}_2\text{SO}_4$.

Câu 14. 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 $[\text{H}^+]$ của nước chanh là $10^{-2,4}$ mol/L.
C. Nồng độ ion $[\text{H}^+]$ của nước chanh là 0,24 mol/L.
D. Nồng độ của ion $[\text{OH}^-]$ của nước chanh nhỏ hơn 10^{-7} mol/L.

Câu 15. Một mẫu đất nông nghiệp được xử lý sau đó dùng máy pH đo được giá trị pH = 4,52. Để làm tăng độ pH của mẫu đất trên cần bón thêm cho đất một lượng hoá chất nào sau đây?

- A. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. B. CaO . C. KCl . D. NH_4NO_3 .

Câu 16. Thời điểm kết thúc chuẩn độ là khi nào?

- A. Thời điểm khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, ta không tiến hành chuẩn độ nữa.
B. Thời điểm khi chất chỉ thị có sự thay đổi đặc tính mà ta có thể quan sát được.
C. Thời điểm mà phép chuẩn độ kết thúc tương ứng theo sự thay đổi các đặc trưng của chất chỉ thị.
D. Thời điểm mà phép chuẩn độ kết thúc tương ứng theo sự thay đổi các đặc trưng của chất chuẩn độ.

Câu 17: Cho phản ứng hoá học sau: $\text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_5(\text{g})$

Ở $T^\circ\text{C}$, nồng độ các chất ở trạng thái cân bằng như sau: $[\text{PCl}_5] = 0,059 \text{ M}$; $[\text{PCl}_3] = [\text{Cl}_2] = 0,035 \text{ M}$. Hằng số cân bằng (K_C) của phản ứng tại $T^\circ\text{C}$ là

- A. 1,68. B. 48,16. C. 0,02. D. 16,95.

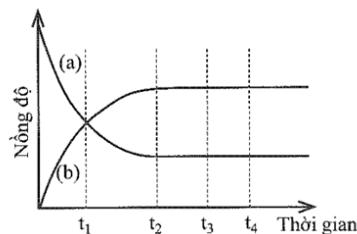
Câu 18. Để xác định nồng độ của một dung dịch HCl , người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch NaOH 0,01M. Để chuẩn độ 20 mL dung dịch HCl xM này cần 30 mL dung dịch NaOH . Giá trị của x là

- A. 0,015. B. 0,030. C. 0,020. D. 0,010.

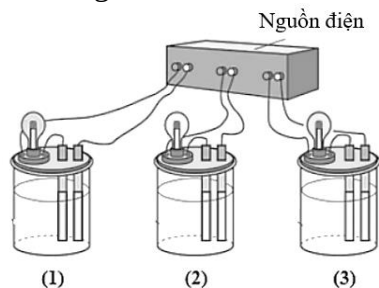
PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Đồ thị biểu diễn sự thay đổi nồng độ các chất theo thời gian được cho trong hình sau:

- a. Đường (a) mô tả biến thiên nồng độ chất sản phẩm theo thời gian.
b. Đường (b) mô tả biến thiên nồng độ chất phản ứng theo thời gian.
c. t_1 không phải là thời điểm bắt đầu trạng thái cân bằng.
d. t_2 là thời điểm phản ứng đạt trạng thái cân bằng.



Câu 2. Chuẩn bị ba cốc: cốc (1) đựng dung dịch HCl 0,1M, cốc (2) đựng dung dịch CH₃COOH 0,1M, cốc (3) đựng nước nguyên chất và lắp bộ dụng cụ như hình dưới đây. Nối các đầu dây dẫn điện với cùng một nguồn điện.



- Bóng đèn ở cốc (1) và cốc (2) sáng như nhau do nồng độ ion có trong dung dịch HCl bằng nồng độ ion trong dung dịch CH₃COOH.
- Bóng đèn ở cốc (3) sáng yếu nhất trong ba cốc vì nước nguyên chất là chất điện li yếu.
- Quá trình phân li của HCl được biểu như sau: $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$.
- Quá trình phân li của CH₃COOH được biểu như sau: $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$.

Câu 3. Cho các phản ứng sau: (1) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
(2) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

- Theo thuyết Bronsted – Lowry, NH₃ là base còn CH₃COOH là acid.
 - Trong phản ứng thuận của (1), H₂O đã nhường H⁺ cho NH₃ nên đóng vai trò là acid.
 - Trong phản ứng thuận của (2), H₂O đã nhận H⁺ từ CH₃COOH nên đóng vai trò là acid.
 - Cặp CH₃COOH/CH₃COO⁻ trong phản ứng (2) gọi là cặp acid/base liên hợp.
- Câu 4.** Một học sinh làm thí nghiệm xác định độ pH của mẫu đất nhiễm phèn như sau: Lấy một lượng đất cho vào nước rồi lọc lấy phần dung dịch. Dùng máy đo pH đo được giá trị pH là 4,5.
- Môi trường của mẫu đất nhiễm phèn là môi trường acid.
 - Nồng độ ion H⁺ có trong dung dịch là 0,45 mol/L.
 - Loại đất trên được gọi là đất chua.
 - Để cải tạo loại đất này người nông dân có thể bón vào đất vôi bột (CaO).

PHẦN III: Câu trắc nghiệm yêu cầu trả lời ngắn. Thí sinh trả lời các câu hỏi dưới đây.

Câu 1. Cho cân bằng hóa học sau: $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)}$ $\Delta_r H_{298}^0 = -198,4\text{kJ}$.

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 V₂O₅, (5) giảm nồng độ SO₃, (6) giảm áp suất chung của hệ phản ứng. Có bao nhiêu biện pháp làm cân bằng trên chuyển dịch theo chiều thuận?

Câu 2. Cho phản ứng sau ở 430°C: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$. Ở trạng thái cân bằng, nồng độ các chất là [H₂] = [I₂] = 0,107 M; [HI] = 0,786 M. Hằng số cân bằng của phản ứng ở nhiệt độ trên là bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

Câu 3. Cho các chất sau đây: HClO₄, HClO, HF, HNO₃, KH₂PO₄, H₂SO₃, Ca(OH)₂, NaCl, CuSO₄, CH₃COOH. Có bao nhiêu chất trong dãy thuộc loại chất điện li mạnh?

Câu 4. Cho dãy các chất hoặc ion sau: Ca(OH)₂, HNO₃, CH₃NH₂, NH₄⁺, Ba²⁺, CH₃COO⁻, HSO₄⁻, SO₃²⁻ và Fe³⁺. Theo thuyết Bronsted – Lowry có bao nhiêu chất trong dãy trên là base?

Đáp án: 4.

Câu 5. Aspirin là một loại thuốc có thành phần chính là acetylsalicylic acid. Nếu hòa tan thuốc này vào nước, người ta xác định được [H⁺] của dung dịch tạo thành là 1,585.10⁻³ M. Dung dịch tạo thành đó có pH bằng bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

Câu 6. Hòa tan hoàn toàn a gam CaO vào nước thu được 500 mL dung dịch nước vôi trong (dung dịch A). Chuẩn độ 5 mL dung dịch A bằng HCl 0,1 M thấy hết 12,1 mL. Giá trị của a là bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

-----HẾT-----