

ĐỀ THI HỌC KÌ I – Đề số 1

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 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, dần trải tất cả các chương của học kì I – chương trình Hóa học 11.

I. Trắc nghiệm (6 điểm)

Câu 1: Điều nào sau đây là đúng khi nói về nồng độ của các sản phẩm, đối với một phản ứng hóa học đã ở trạng thái cân bằng, giả sử không có sự phá vỡ trạng thái cân bằng?

- Nồng độ của các sản phẩm sẽ không thay đổi vì không còn chất phản ứng
- Nồng độ của sản phẩm sẽ không thay đổi vì chất tham gia phản ứng đã hết
- Nồng độ của các sản phẩm sẽ không thay đổi vì tốc độ phản ứng thuận và nghịch bằng nhau
- Nồng độ của các sản phẩm sẽ thay đổi liên tục do tính thuận nghịch

Câu 2: Biểu thức biểu diễn hằng số cân bằng K_c là: $A + B \rightarrow C + D$

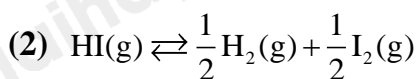
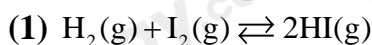
A. $K_c = \frac{[A].[B]}{[C].[D]}$

B. $K_c = \frac{[C].[D]}{[A].[B]}$

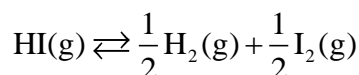
C. $K_c = \frac{[A].[B]}{[C]}$

D. $K_c = \frac{[C]}{[A].[B]}$

Câu 3: Cho hai phản ứng sau:



Biết hằng số cân bằng của (1) bằng 6. Giá trị hằng số cân bằng K_{C2} của phản ứng:



A. 0,408

B. 2,454

C. 0,167

D. 36

Câu 4 : Dãy chất gồm các chất điện ly mạnh

A. KOH, C_2H_5OH , H_2CO_3 , $MgCl_2$

B. NaOH, HCl, $Ba(NO_3)_2$, H_2O

C. NH_3 , H_2S , H_2O , HCl

D. HCl, K_2SO_4 , H_2SO_4 , $Ca(OH)_2$

Câu 5: Trong các phản ứng dưới đây, hãy cho biết ở phản ứng nào nước đóng vai trò là base theo thuyết Brønsted - Lowry:

- (1) $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$
 (2) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
 (3) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$
 (4) $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$

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

Câu 6: Xét phản ứng thuận nghịch: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$. Cho các phát biểu sau:

(a) Biểu thức hằng số cân bằng của phản ứng trên là: $K_c = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2][\text{O}_2]}$

(b) Tại thời điểm cân bằng, hỗn hợp có chứa SO_2 , O_2 , SO_3

(c) Theo thời gian, nồng độ SO_2 , O_2 tăng dần, nồng độ SO_3 giảm dần để đạt được trạng thái cân bằng

(d) Khi tăng áp suất, cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận

Số phát biểu đúng là

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

Câu 7: Dung dịch nào sau đây có pH > 7?

- A. HCl B. KNO_3 C. NH_4Cl D. Na_2CO_3

Câu 8: Tính pH của dung dịch sau khi trộn 200ml dung dịch NaOH 0,1M và 100ml dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,2M.

- A. 0,69 B. 13,3 C. 1 D. 14

Câu 9: Cho các phân tử và ion sau: HI , CH_3COO^- , H_2PO_4^- , PO_4^{3-} , NH_3 , S^{2-} , HPO_4^{2-}

Hãy cho biết có bao nhiêu phân tử, ion lưỡng tính theo thuyết Bronsted – Lowry

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

Câu 10: Nitrogen thể hiện tính khử trong phản ứng nào?

- A. $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$
 B. $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}$
 C. $\text{N}_2 + 3\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_2$
 D. $\text{N}_2 + 6\text{Li} \rightarrow 2\text{Li}_3\text{N}$

Câu 11: Trong phòng thí nghiệm, người ta có thể phân biệt muối ammonium với một số muối khác bằng cách cho nó tác dụng với dung dịch base. Hiện tượng nào xảy ra?

- A. Thoát ra một chất khí màu lục nhạt, làm xanh giấy quỳ tím ẩm.
 B. Thoát ra một chất khí không màu, làm xanh giấy quỳ tím ẩm.
 C. Thoát ra một chất khí màu nâu đỏ, làm xanh giấy quỳ tím ẩm.
 D. Thoát ra một chất khí không màu, làm hồng giấy quỳ tím ẩm.

Câu 12: Trong khí thải của quy trình sản xuất thuốc trừ sâu, phân bón hoá học có lẫn khí NH_3 . Khí này rất độc đối với sức khỏe của con người và gây ô nhiễm môi trường. Con người hít phải khí này với lượng lớn sẽ gây ngộ độc: họ, đau ngực (nặng), đau thắt ngực, khó thở, thở nhanh, thở khò khè; chảy nước mắt và bỏng mắt, mù mắt, đau họng nặng, đau miệng; mạch nhanh, yếu, sọc; lẫn lộn, đi lại khó khăn, chóng mặt, thiếu sự phối hợp, bồn chồn, ngẫn ngờ). Để xử lý NH_3 lẫn trong khí thải, người ta có thể dẫn khí thải qua một bể lọc chứa hoá chất nào sau đây?

- A. Dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
C. Dung dịch NaOH .

B. Dung dịch HCl .

D. Nước.

Câu 13: Tính pH của dung dịch sau khi trộn 100ml dung dịch HCl 0,5M vào 100ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M

- A. 12,5 B. 0,82 C. 7 D. 13

Câu 14: Tính base của NH_3 do:

- A. Cặp e tự do của nguyên tử nitrogen
B. Phân tử có 3 liên kết cộng hóa trị phân cực
C. NH_3 tan nhiều trong nước
D. NH_3 tác dụng với nước tạo NH_4OH

Câu 15: Khí không màu hóa nâu trong không khí là

- A. N_2O B. NO C. NH_3 D. NO_2

II. Tự luận (4 điểm)

Câu 1 (2 điểm): Trộn 300ml dung dịch KOH a(M) vào 200ml dung dịch HCl 0,2M thu được dung dịch có pH = 13. Tính a(M)

Câu 2 (2 điểm): Nung hỗn hợp A gồm 3,7185 lít N_2 và 7,437 lít H_2 với xúc tác thích hợp. Thể tích hỗn hợp khí thu được sau phản ứng là 8,1807 lít (các khí ở đo ở điều kiện chuẩn). Tính hiệu suất của phản ứng trên?

Phần trắc nghiệm

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

Câu 1: Điều nào sau đây là đúng khi nói về nồng độ của các sản phẩm, đối với một phản ứng hóa học đã ở trạng thái cân bằng, giả sử không có sự phá vỡ trạng thái cân bằng?

- A. Nồng độ của các sản phẩm sẽ không thay đổi vì không còn chất phản ứng
- B. Nồng độ của sản phẩm sẽ không thay đổi vì chất tham gia phản ứng đã hết
- C. Nồng độ của các sản phẩm sẽ không thay đổi vì tốc độ phản ứng thuận và nghịch bằng nhau
- D. Nồng độ của các sản phẩm sẽ thay đổi liên tục do tính thuận nghịch

Phương pháp

Dựa vào kiến thức của phản ứng thuận nghịch

Lời giải:

Tại trạng thái cân bằng, tốc độ phản ứng nghịch bằng tốc độ phản ứng thuận, nồng độ các chất không thay đổi.

=> Đáp án C

Câu 2: Biểu thức biểu diễn hằng số cân bằng K_c là: $A + B \rightarrow C + D$

$$A.K_c = \frac{[A].[B]}{[C].[D]}$$

$$B.K_c = \frac{[C].[D]}{[A].[B]}$$

$$C.K_c = \frac{[A].[B]}{[C]}$$

$$D.K_c = \frac{[C]}{[A].[B]}$$

Phương pháp

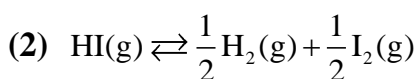
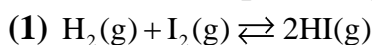
Dựa vào biểu thức tính hằng số cân bằng K_c

Lời giải

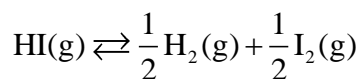
Hằng số cân bằng bằng tích nồng độ chất sản phẩm chia tích nồng độ chất tham gia với số mũ tương ứng với hệ số cân bằng các chất

=> Đáp án B

Câu 3: Cho hai phản ứng sau:



Biết hằng số cân bằng của (1) bằng 6. Giá trị hằng số cân bằng K_{C2} của phản ứng:



A. 0,408

B. 2,454

C. 0,167

D. 36

Phương pháp

Tìm mối quan hệ giữa K_{C1} và K_{C2}

Lời giải

$$K_{C_2} = \frac{[H_2]^{\frac{1}{2}} [I_2]^{\frac{1}{2}}}{[HI]}$$

$$K_{C_1} = \frac{[HI]^2}{[I_2][H_2]}$$

$$\rightarrow K_{C_2} = \frac{1}{\sqrt{K_{C_1}}} = \frac{1}{\sqrt{6}} = 0,408$$

=> Đáp án A

Câu 4 : Dãy chất gồm các chất điện ly mạnh

- A. KOH, C₂H₅OH, H₂CO₃, MgCl₂
 B. NaOH, HCl, Ba(NO₃)₂, H₂O
 C. NH₃, H₂S, H₂O, HCl
 D. HCl, K₂SO₄, H₂SO₄, Ca(OH)₂

Phương pháp

Dựa vào phân loại chất điện ly

Lời giải

Chất điện ly mạnh bao gồm: acid mạnh, dung dịch base, muối tan

Đáp án D

Câu 5: Trong các phản ứng dưới đây, hãy cho biết ở phản ứng nào nước đóng vai trò là base theo thuyết Brønsted - Lowry:

- (1) $HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$
 (2) $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$
 (3) $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CH_3COO^-$
 (4) $CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$

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

Phương pháp

Dựa vào thuyết Brønsted – Lowry về acid – base

Lời giải

Theo thuyết Brønsted - Lowry: base là chất có khả năng nhận proton H⁺

(1) và (3) H₂O đóng vai trò là base vì đã nhận proton H⁺ do acid cung cấp

=> Đáp án B

Câu 6: Xét phản ứng thuận nghịch: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$. Cho các phát biểu sau:

(a) Biểu thức hằng số cân bằng của phản ứng trên là: $K_c = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2][O_2]}$

(b) Tại thời điểm cân bằng, hỗn hợp có chứa SO₂, O₂, SO₃

(c) Theo thời gian, nồng độ SO₂, O₂ tăng dần, nồng độ SO₃ giảm dần để đạt được trạng thái cân bằng

(d) Khi tăng áp suất, cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận

Số phát biểu đúng là

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

Phương pháp

- Dựa vào biểu thức của hằng số cân bằng K_C
- Dựa vào các yếu tố ảnh hưởng đến cân bằng hóa học

Lời giải

(a) sai biểu thức đúng là: $K_C = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 \cdot [O_2]}$

(b) đúng vì đây là phản ứng thuận nghịch

(c) sai vì để đạt trạng thái cân bằng thì tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch

(d) đúng

Đáp án A

Câu 7: Dung dịch nào sau đây có pH > 7?

- A. HCl B. KNO₃ C. NH₄Cl D. Na₂CO₃

Phương pháp

Dựa vào kiến thức về môi trường của muối, acid, base

Lời giải

Dung dịch Na₂CO₃ có pH > 7 do được tạo bởi cation mạnh và anion yếu

=> Đáp án D

Câu 8: Tính pH của dung dịch sau khi trộn 200ml dung dịch NaOH 0,1M và 100ml dung dịch Ca(OH)₂ 0,2M.

- A. 0,69 B. 13,3 C. 1 D. 14

Phương pháp

Dựa vào công thức tính pH

Lời giải

$$\sum n_{OH^-} = n_{NaOH} + 2n_{Ca(OH)_2} = 0,2 \cdot 0,1 + 0,1 \cdot 0,2 \cdot 2 = 0,06$$

$$\rightarrow [OH^-] = \frac{n_{OH^-}}{V} = \frac{0,06}{0,2 + 0,1} = 0,2M$$

$$pOH = -\lg(OH^-) = 0,69 \rightarrow pH = 14 - 0,69 = 13,3$$

Đáp án B

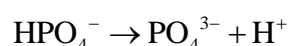
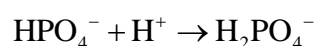
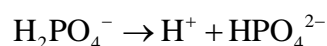
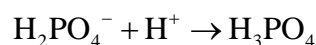
Câu 9: Cho các phân tử và ion sau: HI, CH₃COO⁻, H₂PO₄⁻, PO₄³⁻, NH₃, S²⁻, HPO₄²⁻

Hãy cho biết có bao nhiêu phân tử, ion lưỡng tính theo thuyết Bronsted – Lowry

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

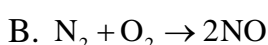
Phương pháp

Dựa vào thuyết Brønsted – Lowry về acid – base, chất lưỡng tính

Lời giải

=> Đáp án C

Câu 10: Nitrogen thể hiện tính khử trong phản ứng nào?





Phương pháp

Dựa vào kiến thức về nitrogen

Lời giải

Nitrogen thể hiện tính khử khi tác dụng với chất oxi hóa

=> Đáp án B

Câu 11: Trong phòng thí nghiệm, người ta có thể phân biệt muối ammonium với một số muối khác bằng cách cho nó tác dụng với dung dịch base. Hiện tượng nào xảy ra?

A. Thoát ra một chất khí màu lục nhạt, làm xanh giấy quỳ tím ẩm.

B. Thoát ra một chất khí không màu, làm xanh giấy quỳ tím ẩm.

C. Thoát ra một chất khí màu nâu đỏ, làm xanh giấy quỳ tím ẩm.

D. Thoát ra một chất khí không màu, làm hồng giấy quỳ tím ẩm.

Lời giải

NH₃ là chất khí không màu, làm quỳ tím ẩm hóa xanh do có tính base

=> Đáp án B

Câu 12: Trong khí thải của quy trình sản xuất thuốc trừ sâu, phân bón hoá học có lẫn khí NH₃. Khí này rất độc đối với sức khỏe của con người và gây ô nhiễm môi trường. Con người hít phải khí này với lượng lớn sẽ gây ngộ độc: họ, đau ngực (nặng), đau thắt ngực, khó thở, thở nhanh, thở khò khè; chảy nước mắt và bông mắt, mù mắt, đau họng nặng, đau miệng; mạch nhanh, yếu, sốc; lẫn lộn, đi lại khó khăn, chóng mặt, thiếu sự phối hợp, bồn chồn, ngán ngợ). Để xử lí NH₃ lẫn trong khí thải, người ta có thể dẫn khí thải qua một bể lọc chứa hoá chất nào sau đây?

A. Dung dịch Ca(OH)₂.

B. Dung dịch HCl.

C. Dung dịch NaOH.

D. Nước.

Phương pháp

Dựa vào tính chất hóa học của NH₃

Lời giải

NH₃ có tính base nên để loại bỏ khí này cần trung hòa bằng dung dịch acid

=> Đáp án B

Câu 13: Tính pH của dung dịch sau khi trộn 100ml dung dịch HCl 0,5M vào 100ml dung dịch Ba(OH)₂ 0,1M

A. 12,5

B. 0,82

C. 7

D. 13

Phương pháp

Dựa vào công thức tính pH

Lời giải



$$n_{H^+} = 0,1.0,5 = 0,05\text{mol}$$

$$n_{OH^-} = 0,1.0,1.2 = 0,02\text{mol}$$

$$n_{H^+} > n_{OH^-}$$

$$\text{Nên } H^+ \text{ dư: } n_{H^+ \text{ dư}} = 0,03$$

$$[H^+] = \frac{0,03}{0,2} = 0,15 \rightarrow \text{pH} = -\lg(0,15) = 0,82$$

Đáp án B

Câu 14: Tính base của NH_3 do:

- A. Cặp e tự do của nguyên tử nitrogen
- B. Phân tử có 3 liên kết cộng hóa trị phân cực
- C. NH_3 tan nhiều trong nước
- D. NH_3 tác dụng với nước tạo NH_4OH

Phương pháp

Dựa vào tính chất hóa học NH_3

Lời giải

Đáp án A

Câu 15: Khí không màu hóa nâu trong không khí là

- A. N_2O
- B. NO
- C. NH_3
- D. NO_2

Lời giải

Đáp án B

Phần tự luận

Câu 1 (2 điểm): Trộn 300ml dung dịch KOH a(M) vào 200ml dung dịch HCl 0,2M thu được dung dịch có $\text{pH} = 13$. Tính a(M)

Lời giải

$$n_{\text{KOH}} = 0,3a$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04$$

Vì dung dịch sau phản ứng có $\text{pH} = 13 \rightarrow \text{KOH}$ dư

$$n_{\text{KOH dư}} = 0,3a - 0,04 \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{0,3a - 0,04}{0,3 + 0,2}$$

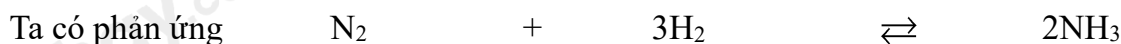
$$\text{pH} = 13 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-13} \rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{0,3a - 0,04}{0,3 + 0,2} = 10^{-1} \Rightarrow a = 0,3(\text{M})$$

Câu 2 (2 điểm): Nung hỗn hợp A gồm 3,7185 lít N_2 và 7,437 lít H_2 với xúc tác thích hợp. Thể tích hỗn hợp khí thu được sau phản ứng là 8,1807 lít (các khí ở đo ở điều kiện chuẩn). Tính hiệu suất của phản ứng trên?

Lời giải

$$n_{\text{N}_2} = 0,15 \text{ mol}; n_{\text{H}_2} = 0,3 \text{ mol}; n_{\text{hỗn hợp}} = 0,33 \text{ mol}$$



Ta có: $n_{\text{hỗn hợp}} = 0,15 - a + 0,3 - 3a + 2a = 0,33 \text{ mol} \rightarrow a = 0,06$

$$n_{\text{NH}_3} = 0,12 \text{ mol} \rightarrow \text{H}\% = \frac{0,12}{0,3} = 40\%$$