

## ĐỀ THI GIỮA HỌC KÌ I – Đề số 4

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)

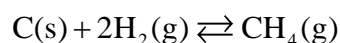
**Câu 1:** Phản ứng thuận nghịch là phản ứng

- A. phản ứng xảy ra theo hai chiều ngược nhau trong cùng điều kiện
- B. có phương trình hóa học được biểu diễn bằng mũi tên một chiều
- C. chỉ xảy ra theo một chiều nhất định
- D. xảy ra giữa hai chất khí

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

- A.  $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$
- B.  $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$
- C.  $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$
- D.  $KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$

**Câu 3:** Biểu thức nào sau đây là biểu thức hằng số cân bằng  $K_C$  của phản ứng:



- A.  $K_C = \frac{[CH_4]}{[H_2]}$
- B.  $K_C = \frac{[CH_4]}{[C][H_2]^2}$
- C.  $K_C = \frac{[CH_4]}{[C][H_2]}$
- D.  $K_C = \frac{[CH_4]}{[H_2]^2}$

**Câu 4:** Cho cân bằng:

- (1)  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$
- (2)  $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$
- (3)  $CO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons COCl_2(g)$
- (4)  $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$
- (5)  $3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightleftharpoons Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$

Các cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận khi tăng áp suất là

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

**Câu 5:** Chất nào sau đây là chất điện li mạnh?

- A.  $H_2O$
- B.  $CH_3COOH$
- C.  $HNO_3$
- D.  $CH_3OH$

**Câu 6:** Hằng số cân bằng  $K_C$  của phản ứng:  $H_2(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2HBr(g)$  ở  $730^\circ C$  là  $2,18 \cdot 10^6$ . Cho 3,2 mol HBr vào trong bình phản ứng dung dịch 12 lít ở  $730^\circ C$ . Tính nồng độ của  $H_2$  ở trạng thái cân bằng?

- A.  $2,7 \cdot 10^{-4}$       B.  $1,82 \cdot 10^{-4}$       C.  $1,57 \cdot 10^{-4}$       D.  $3,2 \cdot 10^{-4}$

**Câu 7:** Chất nào sau đây không phải chất điện li?

- A.  $\text{CH}_3\text{COOH}$       B.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$       C.  $\text{H}_2\text{O}$       D.  $\text{CuSO}_4$

**Câu 8:** Một dung dịch có nồng độ  $[\text{OH}^-] = 2,5 \cdot 10^{-10}\text{M}$ . Môi trường của dung dịch thu được có tính chất

- A. Base      B. Acid  
C. Trung tính      D. Lưỡng tính

**Câu 9:** Chuẩn độ 10ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  chưa biết nồng độ đã dùng hết 20ml dung dịch  $\text{KOH}$  0,1M. Nồng độ mol của dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  là:

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

**Câu 10:** Tính chất nào sau đây của nitrogen **không đúng**?

- A. Ở điều kiện thường, nitrogen là chất khí.  
B. Nitrogen tan rất ít trong nước.  
C. Nitrogen không duy trì sự cháy và sự hô hấp.  
D. Nitrogen nặng hơn không khí.

**Câu 11:** Trong các hợp chất, nitrogen thể hiện các số oxi hóa:

- A. +1, +2, +3, +4, -4  
B. 1, 2, 3, 4, 5, 6  
C. -3, +1, +2, +3, +4, +5  
D. +2, -2, +4, +6

**Câu 12:** Bậc liên kết và năng lượng liên kết trong phân tử nitrogen tương ứng là:

- A. 2 và 418 kJ/mol      B. 1 và 167 kJ/mol  
C. 1 và 386 kJ/mol      D. 3 và 945 kJ/mol

**Câu 13:** Nhận định nào sau đây về phân tử ammonia không đúng?

- A. Phân cực mạnh  
B. Có một cặp electron không liên kết  
C. Có độ bền nhiệt rất cao  
D. Có khả năng nhận proton

**Câu 14:** Trong nước, phân tử/ion nào sau đây thể hiện vai trò là acid Bronsted?

- A.  $\text{NH}_3$       B.  $\text{NH}_4^+$       C.  $\text{NO}_3^-$       D.  $\text{N}_2$

**Câu 15:** 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 hóa chất thích hợp:

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

## II. Tự luận (4 điểm)

**Câu 1:** Cho cân bằng hóa học sau:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$        $\Delta_r H_{298}^\circ = 92\text{kJ}$

Cho 3,0 mol khí hydrogen và 1,0 mol khí nitrogen vào một bình kín dung dịch 10 lít, có bột iron xúc tác, giữ bình ở  $450^\circ\text{C}$ . Ở trạng thái cân bằng có 20% chất đầu chuyển hóa thành sản phẩm

- (a) Xác định số mol các chất ở trạng thái cân bằng  
(b) Tính hằng số cân bằng của phản ứng ở nhiệt độ trên  
(c) Khi tăng nhiệt độ, cân bằng chuyển dịch theo chiều nào?

**Câu 2:**

- a) Cho a lít dung dịch  $\text{KOH}$  có  $\text{pH} = 12,0$  vào 8,00 lít dung dịch  $\text{HCl}$  có  $\text{pH} = 3,0$  thu được dung dịch Y có  $\text{pH} = 11,0$ . Tính giá trị của a (lít)  
b) Để xác định nồng độ của dung dịch  $\text{HCl}$ , người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch  $\text{NaOH}$  0,02 M. Để chuẩn độ 5ml dung dịch  $\text{HCl}$  này cần 10ml dung dịch  $\text{NaOH}$ . Tính nồng độ của dung dịch  $\text{HCl}$ .

**Hướng dẫn giải chi tiết**  
**Thực hiện: Ban chuyên môn của Loigiaihay.com**

**Phần trắc nghiệm (6 điểm)**

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

**Câu 1:** Phản ứng thuận nghịch là phản ứng

- A. phản ứng xảy ra theo hai chiều ngược nhau trong cùng điều kiện
- B. có phương trình hóa học được biểu diễn bằng mũi tên một chiều
- C. chỉ xảy ra theo một chiều nhất định
- D. xảy ra giữa hai chất khí

**Phương pháp giải**

Dựa vào kiến thức của phản ứng thuận nghịch

**Lời giải chi tiết**

Đáp án A

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

- A.  $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$
- B.  $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$
- C.  $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$
- D.  $KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$

**Phương pháp giải**

Dựa vào kiến thức của phản ứng thuận nghịch

**Lời giải chi tiết**

Phản ứng thuận nghịch được biểu diễn bằng mũi tên hai chiều

Đáp án B

**Câu 3:** Biểu thức nào sau đây là biểu thức hằng số cân bằng  $K_C$  của phản ứng:  $C(s) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g)$

- A.  $K_C = \frac{[CH_4]}{[H_2]}$
- B.  $K_C = \frac{[CH_4]}{[C][H_2]^2}$
- C.  $K_C = \frac{[CH_4]}{[C][H_2]}$
- D.  $K_C = \frac{[CH_4]}{[H_2]^2}$

**Phương pháp giải**

Dựa vào biểu thức hằng số cân bằng

**Lời giải chi tiết**

Coi nồng độ chất rắn trong phản ứng là 1.

=> Đáp án D

**Câu 4:** Cho cân bằng:

- (1)  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$   
 (2)  $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$   
 (3)  $CO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons COCl_2(g)$   
 (4)  $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$   
 (5)  $3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightleftharpoons Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$

Các cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận khi tăng áp suất là

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

**Phương pháp giải**

Yếu tố áp suất ảnh hưởng khi có sự chênh lệch số mol khí của chất tham gia và sản phẩm

**Lời giải chi tiết**

- (2) mol khí tham gia > mol sản phẩm nên khi tăng áp suất cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận  
 (3) mol khí tham gia > mol sản phẩm nên khi tăng áp suất cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận

=> Đáp án D

**Câu 5:** Chất nào sau đây là chất điện li mạnh?

- A.  $H_2O$                       B.  $CH_3COOH$                       C.  $HNO_3$                       D.  $CH_3OH$

**Phương pháp giải**

Chất điện li mạnh là chất phân li hoàn toàn trong nước tạo ra ion

**Lời giải chi tiết**

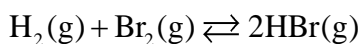
=> Đáp án C

**Câu 6:** Hằng số cân bằng  $K_C$  của phản ứng:  $H_2(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2HBr(g)$  ở  $730^\circ C$  là  $2,18.10^6$ . Cho 3,2 mol HBr vào trong bình phản ứng dung dịch 12 lít ở  $730^\circ C$ . Tính nồng độ của  $H_2$  ở trạng thái cân bằng?

- A.  $2,7.10^{-4}$                       B.  $1,82.10^{-4}$                       C.  $1,57.10^{-4}$                       D.  $3,2.10^{-4}$

**Lời giải chi tiết**

$$[HBr] = \frac{3,2}{12} = \frac{4}{15} M$$



- Phản ứng: x                      x                      2x  
 Cân bằng: x                      x                       $(4/15 - 2x)$

$$K_C = \frac{[HBr]^2}{[H_2].[Br_2]} = 2,18.10^6$$

$$= \frac{(\frac{4}{15} - 2x)^2}{x.x} = 2,18.10^6 \rightarrow x = 1,82.10^{-4} M$$

=> Đáp án B

**Câu 7:** Chất nào sau đây không phải chất điện li?

- A.  $CH_3COOH$                       B.  $C_2H_5OH$                       C.  $H_2O$                       D.  $CuSO_4$

**Phương pháp giải**

Dựa vào phân loại chất điện li

**Lời giải chi tiết**

Chất không điện li:  $C_2H_5OH$

=> Đáp án B

**Câu 8:** Một dung dịch có nồng độ  $[OH^-] = 2,5.10^{-10} M$ . Môi trường của dung dịch thu được có tính chất

- A. Base                      B. Acid

C. Trung tính

D. Lưỡng tính

**Phương pháp giải**

Dựa vào độ pH để xác định môi trường

**Lời giải chi tiết**

$$[\text{OH}^-] = 2,5 \cdot 10^{-10} \text{M} \rightarrow [\text{H}^+] = 4 \cdot 10^{-5} \text{M} \rightarrow \text{pH} = 4,4$$

→ Môi trường acid

⇒ Đáp án B

**Câu 9:** Chuẩn độ 10ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  chưa biết nồng độ đã dùng hết 20ml dung dịch KOH 0,1M. Nồng độ mol của dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  là:

A. 0,2M

B. 0,05M

C. 0,1M

D. 0,15M

**Phương pháp giải**

Dựa vào công thức tính chuẩn độ dung dịch acid – base

**Lời giải chi tiết**

$$2C_{\text{H}_2\text{SO}_4} \cdot V_{\text{H}_2\text{SO}_4} = C_{\text{KOH}} \cdot V_{\text{KOH}}$$

$$\rightarrow C_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{C_{\text{KOH}} \cdot V_{\text{KOH}}}{2 \cdot V_{\text{H}_2\text{SO}_4}} = \frac{20 \cdot 0,1}{2 \cdot 10} = 0,1 \text{M}$$

→ Đáp án C

**Câu 10:** Tính chất nào sau đây của nitrogen **không đúng**?

A. Ở điều kiện thường, nitrogen là chất khí.

B. Nitrogen tan rất ít trong nước.

C. Nitrogen không duy trì sự cháy và sự hô hấp.

D. Nitrogen nặng hơn không khí.

**Phương pháp giải**

Dựa vào tính chất vật lí của nitrogen

**Lời giải chi tiết**Nitrogen nhẹ hơn không khí có  $M = 28$ 

⇒ Đáp án D

**Câu 11:** Trong các hợp chất, nitrogen thể hiện các số oxi hóa:

A. +1, +2, +3, +4, -4

B. 1, 2, 3, 4, 5, 6

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

D. +2, -2, +4, +6

**Lời giải chi tiết**

⇒ Đáp án C

**Câu 12:** Bậc liên kết và năng lượng liên kết trong phân tử nitrogen tương ứng là:

A. 2 và 418 kJ/mol

B. 1 và 167 kJ/mol

C. 1 và 386 kJ/mol

D. 3 và 945 kJ/mol

Lời giải chi tiết

⇒ Đáp án D

**Câu 13:** Nhận định nào sau đây về phân tử ammonia không đúng?

A. Phân cực mạnh

B. Có một cặp electron không liên kết

C. Có độ bền nhiệt rất cao

D. Có khả năng nhận proton

**Phương pháp giải**

Dựa vào cấu tạo của phân tử ammonia

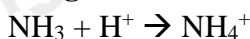
**Lời giải chi tiết**

⇒ Đáp án C

**Câu 14:** Trong nước, phân tử/ion nào sau đây thể hiện vai trò là acid Bronsted?

A. NH<sub>3</sub>B. NH<sub>4</sub><sup>+</sup>C. NO<sub>3</sub><sup>-</sup>D. N<sub>2</sub>**Phương pháp giải**

Dựa vào thuyết Bronsted – Lowry

**Lời giải chi tiết**

=&gt; Đáp án A

**Câu 15:** 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 hóa chất thích hợp:

A. Phèn chua.

B. Giấm ăn.

C. Muối ăn.

D. Nước gừng tươi.

**Phương pháp giải**

Dựa vào tính chất hóa học của khí ammonia

**Lời giải chi tiết**

Để trung hòa mùi ammonia người ta cho vào nước xả cuối giấm ăn vì ammonia có tính base

=&gt; Đáp án B

**II. Tự luận**

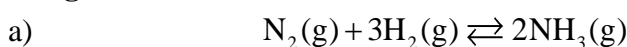
**Câu 1 (2 điểm):** Cho cân bằng hóa học sau:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$        $\Delta_r H_{298}^\circ = 92\text{kJ}$

Cho 3,0 mol khí hydrogen và 1,0 mol khí nitrogen vào một bình kín dung dịch 10 lít, có bột iron xúc tác, giữ bình ở 450°C. Ở trạng thái cân bằng có 20% chất đầu chuyển hóa thành sản phẩm

(a) Xác định số mol các chất ở trạng thái cân bằng

(b) Tính hằng số cân bằng của phản ứng ở nhiệt độ trên

(c) Khi tăng nhiệt độ, cân bằng chuyển dịch theo chiều nào?

**Lời giải chi tiết**

Trước phản ứng: 1      3      0

Phản ứng: 0,2      0,6      0,4

Sau phản ứng: 0,8      2,4      0,4

Vậy n<sub>H<sub>2</sub></sub> = 2,4 mol; n<sub>N<sub>2</sub></sub> = 0,8 mol; n<sub>NH<sub>3</sub></sub> = 0,4 mol

b)

$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} = \frac{\left(\frac{0,4}{10}\right)^2}{\left(\frac{0,8}{10}\right) \cdot \left(\frac{2,4}{10}\right)^3} = 1,44$$

c) Vì  $\Delta_r H_{298}^\circ = 92\text{kJ} > 0$  phản ứng thu nhiệt, nên khi tăng nhiệt độ cân bằng chuyển dịch theo chiều thu nhiệt  
→ chiều thuận

**Câu 2 (2 điểm)**

a) Cho a lít dung dịch KOH có pH = 12,0 vào 8,00 lít dung dịch HCl có pH = 3,0 thu được dung dịch Y có pH = 11,0. Tính giá trị của a (lít)

b) Để xác định nồng độ của dung dịch HCl, người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch NaOH 0,02 M. Để chuẩn độ 5ml dung dịch HCl này cần 10ml dung dịch NaOH. Tính nồng độ của dung dịch HCl.

**Lời giải chi tiết**

a) Vì dung dịch KOH có pH = 12 → [H<sup>+</sup>] = 10<sup>-12</sup>; [OH<sup>-</sup>] = 10<sup>-2</sup>M → n<sub>OH<sup>-</sup></sub> = 10<sup>-2</sup>.a (mol)

Dung dịch HCl có pH = 3 → [H<sup>+</sup>] = 10<sup>-3</sup>M → n<sub>H<sup>+</sup></sub> = 10<sup>-3</sup>.8 = 0,008 mol



$$0,008 \quad a \cdot 10^{-2}$$

Vì pH sau dung dịch có môi trường base  $\rightarrow$  KOH dư  $\rightarrow n_{OH^- \text{ dư}} = a \cdot 10^{-2} - 0,008$  (mol) (1)

$$pH = 11 \rightarrow [H^+] = 10^{-11}; [OH^-] = 10^{-3} \rightarrow n_{OH^- \text{ dư}} = 10^{-3} \cdot (a + 8)$$
 (mol) (2)

Từ (1) và (2):  $a \cdot 10^{-2} - 0,008 = 10^{-3} \cdot (a + 8) \rightarrow a = 1,78$  lít

$$b) C_{HCl} \cdot V_{HCl} = C_{NaOH} \cdot V_{NaOH} \rightarrow C_{HCl} = \frac{C_{NaOH} \cdot V_{NaOH}}{V_{HCl}} = \frac{10,0,02}{5} = 0,04M$$