BÀI 1: KHÁI NIỆM VỀ CÂN BẰNG HÓA HỌC

PHẦN 1. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. *Mỗi câu hỏi học sinh chỉ chọn 1 phương án*

Câu 1. Phản ứng thuận nghịch là phản ứng

A. Trong cùng điều kiện, phản ứng xảy ra theo hai chiều trái ngược nhau.

B. Có phương trình hoá 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. $Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$.

B. $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$.

C. $C_2H_5OH + 3O_2 \xrightarrow{t^o} 2CO_2 + 3H_2O$.

D. $2KClO_3 \xrightarrow{t^o} 2KCl + 3O_2$

Câu 3: Hằng số K_C của một phản ứng phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?

A. Nồng độ. **B.** Nhiệt độ.

C. Áp suất. **D.** Chất xúc tác.

Câu 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.** $v_t = v_n = 0$.

Câu 5. Tại nhiệt độ không đổi, ở trạng thái cân bằng,

A. Thành phần của các chất trong hỗn hợp phản ứng không thay đổi.

B. Thành phần của các chất trong hỗn hợp phản ứng vẫn liên tục thay đổi.

C. Phản ứng hoá học không xảy ra.

D. Tốc độ phản ứng hoá học xảy ra chậm dần.

Câu 6. Khi một hệ ở trạng thái cân bằng thì trạng thái đó là

A. Cân bằng tĩnh. **B.** Cân bằng động.

C. Cân bằng bền. **D.** Cân bằng không bền.

Câu 7. Cho cân bằng hoá học: $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$; $\Delta_r H^0_{298} > 0$. Yếu tố **không** ảnh hưởng đến cân bằng hóa học này là:

A. Nhiệt độ. **B.** Nồng độ.

C. Chất xúc tác. **D.** Áp suất.

Câu 8: Cho phản úng hoá học sau: $Br_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons 2HBr(g)$

LIVEWORKSHEETS

Biểu thức hằng số cân bằng (K_C) của phản ứng trên là

A. $K_C = \frac{2[HBr]}{[Br_2][H_2]}$.

B. $K_C = \frac{[HBr]^2}{[H_2][Br_2]}$.

C. $K_C = \frac{[H_2][Br_2]}{[HBr]^2}$.

D. $K_C = \frac{[H_2][Br_2]}{2[HBr]}$.

Câu 9: Xét cân bằng : $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$. Biểu thức hằng số cân bằng của phản ứng là

A. $K = \frac{[NH_3]}{[N_2][H_2]}$.

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

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

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

Câu 10: Cho phản ứng hoá học sau: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \quad \Delta_r H^\circ_{298} = -92kJ$

Yếu tố nào sau đây cần tác động để cân bằng trên chuyển dịch theo chiều thuận?

A. Thêm chất xúc tác.

B. Giảm nồng độ N_2 hoặc H_2.

C. Tăng áp suất.

D. Tăng nhiệt độ.

Câu 11: Cân bằng hoá học nào sau đây **không** bị chuyển dịch khi thay đổi áp suất?

A. $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$

B. $C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$

C. $PCl_3(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons PCl_5(g)$

D. $3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightleftharpoons Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$

Câu 12: Cho phản ứng hoá học sau: $3Fe(s) + 4H_2O(g) \longrightarrow Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$

Biểu thức hằng số cân bằng của phản ứng trên là

A. $K_C = \frac{[H_2]^4[Fe_3O_4]}{[H_2O]^4[Fe]^3}$.

B. $K_C = \frac{[H_2]^4}{[H_2O]^4}$.

C. $K_C = \frac{4[H_2]}{4[H_2O]}$.

D. $K_C = \frac{4[H_2][Fe_3O_4]}{4[H_2O]3[Fe]}$.

Câu 13. Cho phương trình nhiệt hóa học sau:

$C_2H_{2(g)} + H_2O_{(g)} \xrightleftharpoons{xt, t^0} CH_3CHO_{(g)} \quad \Delta_r H_{298}^0 = -151kJ$

Cân bằng hóa học sẽ chuyển dịch về phía tạo ra nhiều CH_3CHO hơn khi

A. giảm nồng độ của khí C_2H_2.

B. tăng nhiệt độ của hệ phản ứng.

LIVEWORKSHEETS

C. sử dụng chất xúc tác.

D. tăng áp suất của hệ phản ứng.

Câu 14: Cho cân bằng sau trong bình kín:

$2NO_2\ (g) \rightleftharpoons N_2O_4\ (g)$.

(màu nâu đỏ) (không màu)

Biết khi hạ nhiệt độ của bình thì màu nâu đỏ nhạt dần. Phản ứng thuận có

A. $\Delta_r H^0_{298} > 0$, phản ứng tỏa nhiệt. **B.** $\Delta_r H^0_{298} < 0$, phản ứng tỏa nhiệt.

C. $\Delta_r H^0_{298} > 0$, phản ứng thu nhiệt. **D.** $\Delta_r H^0_{298} < 0$, phản ứng thu nhiệt.

Câu 15: Cho các cân bằng sau:

(1) $2NH_{3(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$ $\Delta_r H^0_{298} > 0$

(2) $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$ $\Delta_r H^0_{298} < 0$

(3) $CaCO_{3(r)} \rightleftharpoons CaO_{(r)} + CO_{2(g)}$ $\Delta_r H^0_{298} > 0$

(4) $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ $\Delta_r H^0_{298} < 0$

Trong các cân bằng trên cân bằng nào sẽ chuyển dịch theo chiều thuận khi tăng nhiệt độ và giảm áp suất

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

Câu 16: Cho cân bằng (trong bình kín) sau:

$CO\ (g) + H_2O\ (g) \rightleftharpoons CO_2\ (g) + H_2\ (g)$, $\Delta_r H^0_{298} < 0$.

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), (4), (5). **D**. (1), (2), (4).

Câu 17: Thực hiện thí nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ đến sự chuyển dịch cân bằng: $CH_3COONa + H_2O \rightleftharpoons CHCOOH + NaOH$ $\Delta_r H°_{298} > 0$

- Cho khoảng 10 mL dung dịch CH_3COONa 0,5 M vào cốc thuỷ tinh, thêm 1 - 2 giọt phenolphthalein, khuấy đều.
- Chia dung dịch thu được vào 3 ống nghiệm, ống nghiệm (1) để so sánh, ống nghiệm (2) ngâm vào cốc nước đá, ống nghiệm (3) ngâm vào cốc nước nóng.

Hãy cho biết màu sắc ở ống nghiệm (1) và sự thay đổi màu sắc ở ống nghiệm (2) và ống nghiệm (3) theo thứ tự nào sau đây:

A. màu hồng, màu hồng nhạt dần, màu hồng đậm dần

B. màu hồng, màu hồng đậm dần, màu hồng nhạt dần

LIVEWORKSHEETS

C. màu xanh, màu xanh nhạt dần, màu xanh đậm dần

D. màu xanh, màu xanh đậm dần, màu xanh nhạt dần

Câu 18: Thực hiện thí nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ đến sự chuyển dịch cân bằng:

Cho cân bằng hóa học: $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$ $\Delta_rH^\circ_{298} = -58kJ$

(nâu đỏ) (không màu)

Nếu ngâm ống nghiệm vào cốc nước đá, rồi tiếp tục ngâm vào cốc nước nóng. Thì màu sắc ở ống nghiệm thay thế nào?

A. Vào cốc nước đá màu nâu đỏ nhạt dần, vào cốc nước nóng màu nâu đỏ đậm dần.

B. Vào cốc nước đá màu nâu đỏ đậm dần, vào cốc nước nóng màu nâu đỏ nhạt dần.

C. Vào cốc nước đá màu nâu đỏ đậm dần, vào cốc nước nóng màu nâu đậm hơn nữa.

D. Vào cốc nước đá màu nâu đỏ nhạt dần, vào cốc nước nóng màu nâu nhạt hơn nữa.

Câu 19: Cho cân bằng hoá học sau: $2CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g) + O_2(g)$. Ở T°C, nồng độ các chất ở trạng thái cân bằng như sau: $[CO_2(g)] = 1,2$ mol/L, $[CO(g)] = 0,35$ mol/L và $[O_2(g)] = 0,15$ mol/L.

Hằng số cân bằng của phản ứng tại T°C là

A. $1,276.10^{-2}$. **B.** $4,375.10^{-2}$. **C.** 78,36. **D.** 22,85.

Câu 20. Cho 5,6 gam CO và 5,4 gam H_2O vào một bình kín dung tích không đổi 10 lít. Nung nóng bình một thời gian ở 830°C để đạt đến trạng thái cân bằng: $CO (g) + H_2O (g) \rightleftharpoons CO_2 (g) + H_2 (g)$. Hằng số cân bằng $K_C = 1$. Nồng độ cân bằng của CO, H_2O lần lượt là

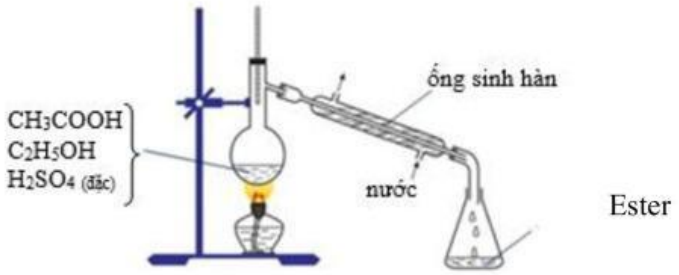
A. 0,08M và 0,18M **B**. 0,018M và 0,008M

C. 0,012M và 0,024M **D**. 0,008M và 0,018M

LIVEWORKSHEETS

PHẦN 2: BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

Câu 1. Ester là hợp chất hữu cơ dễ bay hơi, một số ester được sử dụng làm chất tạo mùi thơm cho các loại bánh, thực phẩm. Phản ứng điều chế ester là một phản ứng thuận nghịch:



$CH_3COOH(l) + C_2H_5OH(l) \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5\ (l) + H_2O(l)$

a. Tăng nồng độ của C_2H_5OH phản ứng theo chiều thuận.

b. Giảm nồng độ của $CH_3COOC_2H_5$ phản ứng theo chiều nghịch.

c. Tăng nồng độ của CH_3COOH phản ứng theo chiều nghịch.

d. H_2SO_4 đặc là chất xúc tác và có tác dụng hút được giúp phản ứng theo chiều thuận.

Câu 2. Trong cơ thể người, hemoglobin (Hb) kết hợp oxygen theo phản ứng thuận nghịch được biểu diễn đơn giản như sau:

$$Hb + O_2 \rightleftharpoons HbO_2$$

Ở phổi, nồng độ oxygen lớn nên cân bằng trên chuyển dịch sang phải, hemoglobin kết hợp với oxygen. Khi đến các mô, nồng độ oxygen thấp, cân bằng trên chuyển dịch sang trái, giải phóng oxygen. Nếu thiếu oxygen ở não, con người có thể bị đau đầu, chóng mặt.

a. Để lượng oxygen lên não nhiều thì lượng HbO_2 phải lớn.

b. Khi tăng lượng HbO_2 đến não thì lượng oxygen ở não nhiều hơn trong HbO_2 nên HbO_2 sẽ giải phóng oxygen để cung cấp cho não.

c.Ta phải cung cấp nhiều oxygen hơn cho phổi bằng cách: ở nơi thoáng mát, hít sâu để nồng độ oxygen trong phổi cao hơn.

d. Khi lên núi cao, một số người cũng gặp hiện tượng bị đau đầu, chóng mặt. Do ở trên núi cao, áp suất riêng phần của oxygen tăng, hàm lượng oxygen loãng, dẫn đến khi đến các mô cân bằng: $Hb + O_2 \rightleftharpoons HbO_2$ chuyển dịch theo chiều nghịch, làm giảm lượng HbO_2 (oxygen trong các mô).

Câu 3. Methanol (CH_3OH) là nguyên liệu quan trọng trong công nghiệp hóa học. Dựa vào hằng số cân bằng của các phản ứng ở 25°C.

$CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$ $\qquad K_C = 2{,}26.10^4$ (1)

LIVEWORKSHEETS

$$CO_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) + H_2O(g) \qquad K_C = 8{,}27.10^{-1} \ (2)$$

a. Phản ứng (2) thích hợp để điều chế CH_3OH vì có $K_C = 8{,}27.10^{-1}$ nhỏ hơn K_C của phản ứng (1).

b. Do phản ứng (1) là phản ứng thuận nghịch có $K_C = 2{,}26.10^4$ rất lớn so với phản ứng (2) nên phù hợp điều chế CH_3OH.

c. Phản ứng (1) phản ứng thuận diễn ra thuận lợi hơn rất nhiều so với phản ứng nghịch

d. Phản ứng (2) các chất ở trạng thái cân bằng chủ yếu là chất sản phẩm.

Câu 4. Phản ứng tổng hợp ammonia: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \quad \Delta_r H^0_{298} < 0$

Để thu được nhiều NH_3 thì

a. Phản ứng nên thực hiện ở áp suất cao vừa phải.

b. Giảm nồng độ N_2.

c. Giảm nồng độ H_2.

d. Phản ứng nên thực hiện ở nhiệt độ thấp vừa phải.

Câu 5. Cho biết chiều nào của phản ứng (1) là chiều thu nhiệt và chiều nào là chiều tỏa nhiệt.

Xét phản ứng: $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g) \quad (1) \quad \Delta_r H^o_{298} = -58$ kJ

(naâu ñoû) (khoâng maøu)

a. Chiều thuận của phản ứng là tỏa nhiệt.

b. Chiều nghịch của phản ứng là thu nhiệt.

c. Khi hạ nhiệt độ thì cân bằng chuyển từ nâu đỏ sang không màu.

d. Khi tăng nhiệt độ thì cân bằng chuyển từ nâu đỏ sang không màu.

Câu 6. Polystyrene là một loại nhựa thông dụng được dùng để làm đường ống nước. Nguyên liệu để sản xuất polystyrene là styrene $(C_6H_5CH = CH_2)$. Styrene được điều chế từ phản ứng sau:

$$C_6H_5CH_2CH_3\ (g) \rightleftharpoons C_6H_5CH{=}CH_2\ (g) + H_2\ (g)\ ,\ \Delta_r H^o_{298} = 123 \text{ kJ}$$

a.Tăng áp suất của bình phản ứng, cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.

b.Tăng nhiệt độ của phản ứng cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.

c.Tăng nồng độ của $C_6H_5CH_2CH_3$ hoặc tách styrene ra khỏi bình phản ứng, cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.

d. Thêm chất xúc tác, cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.

LIVEWORKSHEETS

Câu 7. Lượng đường glucose trong máu người thường ổn định ở nồng độ khoảng 0,1%. Khi ta ăn tinh bột, glucose sẽ được sinh ra trong cơ thể, còn khi cơ thể vận động và hoạt động trí não, glucose bị tiêu thụ.

a.Tuyến tụy có vai trò quan trọng trong việc ổn định lượng đường trong máu bởi tuyến này sản xuất hai loại hormone: insulin và glucagon.

b. Hoạt động ăn uống làm tiêu thụ glucose, lúc này insulin sẽ có vai trò chuyển glucose thành glycogen tích trữ trong gan và mất đi glucose do hoạt động của một số bộ phận (tay, miệng, não bộ, …).

c. Khi cơ thể hoạt động sẽ sinh ra glucose, lúc này glucagon sẽ có vài trò chuyển glycogen trong gan thành glucose.

d. Sự ổn định của glucose trong máu có thể được coi là trạng thái cân bằng hóa học đặc biệt do sự sinh ra và mất đi glucose liên quan đến các phản ứng hóa học.

Câu 8. Cho các phát biểu sau, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

a. Trạng thái cân bằng của phản ứng thuận nghịch là trạng thái tại đó tất cả các chất phản ứng có nồng độ bằng 0.

b. Tại thời điểm cân bằng phản ứng thuận nghịch hỗn hợp luôn chứa nhiều chất sản phẩm hơn chất phản ứng.

c. Ở trạng thái cân bằng, phản ứng thuận và phản ứng nghịch vẫn tiếp diễn với tốc độ bằng nhau.

d. Trong phản ứng thuận nghịch, tại thời điểm cân bằng tốc độ phản ứng thuận luôn bằng tốc độ phản ứng nghịch.

PHẦN 3: BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN

Câu 1. Cho các phản ứng sau:

$CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ $\Delta_r H^o_{298} > 0$

$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ $\Delta_r H^o_{298} < 0$

$CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons H_2(g) + CO_2(g)$ $\Delta_r H^o_{298} > 0$

$PCl_5(g) \rightleftharpoons Cl_2(g) + PCl_3(g)$ $\Delta_r H^o_{298} > 0$

Khi tăng nhiệt độ, có bao nhiêu phản ứng chuyển dịch theo chiều thuận ?

Câu 2. Cho cân bằng hóa học sau: $2SO_2\ (g) + O_2\ (g) \rightleftharpoons 2SO_3\ (g)$; $\Delta_r H^o_{298} < 0$ Cho các biện pháp : (a) tăng nhiệt độ, (b) tăng áp suất chung của hệ phản ứng, (c) hạ nhiệt độ, (d) dùng thêm chất xúc tác V_2O_5, (đ) giảm nồng độ SO_3, (e) giảm áp suất chung của hệ phản ứng. Có bao nhiêu biện pháp làm cân bằng trên chuyển dịch theo chiều thuận?

LIVEWORKSHEETS

Câu 3. Xét phản ứng xảy ra trong lò luyện gang:

$$Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightleftharpoons 2Fe(s) + 3CO_2(g) \qquad \Delta_r H^o_{298} < 0$$

Có bao nhiêu tác động làm cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận: tăng áp suất; giảm nồng độ CO_2, tăng nhiệt độ; thêm chất xúc tác; tăng nồng độ Fe_2O_3; tăng nồng độ CO.

Câu 4. Cho các cân bằng sau:

(1) $2HI\,(g) \rightleftharpoons H_2\,(g) + I_2\,(g)$;

(2) $CaCO_3\,(s) \rightleftharpoons CaO\,(s) + CO_2\,(g)$;

(3) $FeO\,(s) + CO\,(g) \rightleftharpoons Fe\,(s) + CO_2\,(g)$;

(4) $2SO_2\,(g) + O_2\,(g) \rightleftharpoons 2SO_3\,(g)$.

Khi giảm áp suất của hệ, số cân bằng bị chuyển dịch theo chiều nghịch là

Câu 5. Cho các nhận xét sau:

(a) Ở trạng thái cân bằng, tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch.

(b) Ở trạng thái cân bằng, các chất không phản ứng với nhau.

(c) Ở trạng thái cân bằng, nồng độ các chất sản phẩm luôn lớn hơn nồng độ các chất đầu.

(d) Ở trạng thái cân bằng, nồng độ các chất không thay đổi.

Số nhận xét đúng là

Câu 6. Cho các cân bằng sau .

(1) $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$

(2) $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$

(3) $FeO(s) + CO(g) \rightleftharpoons Fe(s) + CO_2(g)$

(4) $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$

Khi tăng áp suất của hệ, có bao nhiêu cân bằng không bị chuyển dịch?

Câu 7. Phosgen ($COCl_2$) là một chất độc hóa học được sử dụng trong chiến tranh thế giới thứ nhất.Cho phản ứng sau:

$$COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g) \quad K_C = 8{,}2 \cdot 10^{-2}\,(900K)$$

Ở trạng thái cân bằng, nếu nồng độ CO và Cl_2 đều bằng 0,15 M thì nồng độ của $COCl_2$ là bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm)

Câu 8. Ở một 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: $[H_2] = 2{,}0$ mol/L. $[N_2] = 0{,}01$ mol/L. $[NH_3] = 0{,}4$ mol/lít. Hằng số cân bằng của phản ứng ở nhiệt độ đó có giá trị là?

LIVEWORKSHEETS

Câu 9. Cho phản ứng thuận nghịch N_2 (g) + $3H_2$ (g) $\rightleftharpoons$ $2NH_3$ (g), xảy ra tại một nhiệt độ nhất định. Khi đạt trạng thái cân bằng nồng độ của các chất như sau: $[H_2]$ = 3,0 mol/lít. $[N_2]$ = 0,015 mol/lít. $[NH_3]$ = 0,6 mol/lít. Nồng độ ban đầu của H_2 là bao nhiêu?

Câu 10: Bromine chloride phân hủy tạo thành bromine và chlorine theo phương trình hóa học sau:

$$2BrCl(g) \rightleftharpoons Br_2(g) + Cl_2(g)$$

Ở nhiệt độ xác định, hằng số cân bằng của các phản ứng trên có giá trị là 11,1. Giả sử BrCl được cho vào bình kín có dung tích 1L. Kết quả phân tích cho biết hỗn hợp phản ứng ở trạng thái cân bằng có 4 mol Cl_2. Tính nồng độ mol của BrCl ở trạng thái cân bằng.

LIVEWORKSHEETS