

BÀI TẬP GIÁO KHOA

Thầy giáo : Nguyễn Quốc Tùng

HOÁ HỌC

11

BÀI

1

KHÁI NIỆM VỀ CÂN BẰNG HOÁ HỌC

Câu hỏi 1: Quá trình hình thành hang động, thạch nhũ là một ví dụ điển hình về phản ứng thuận nghịch trong tự nhiên.

Nước có chứa CO_2 chảy qua đá vôi, bào mòn đá tạo thành $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, (phản ứng thuận) góp phần hình thành các hang động. Hợp chất $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ trong nước lại bị phân huỷ tạo ra CO_2 và CaCO_3 (phản ứng nghịch), hình thành các thạch nhũ, măng đá, cột đá.

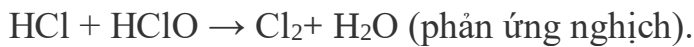
Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra trong hai quá trình trên.

Giải



Câu hỏi 2: Phản ứng xảy ra khi cho khí Cl_2 tác dụng với nước là một phản ứng thuận nghịch. Viết phương trình hoá học của phản ứng, xác định phản ứng thuận, phản ứng nghịch.

Giải



Câu hỏi 3: Nhận xét nào sau đây không đúng?

- A. Trong phản ứng một chiều, chất sản phẩm không phản ứng được với nhau tạo thành chất đầu.
- B. Trong phản ứng thuận nghịch, các chất sản phẩm có thể phản ứng với nhau để tạo thành chất đầu.
- C. Phản ứng một chiều là phản ứng luôn xảy ra không hoàn toàn.
- D. Phản ứng thuận nghịch là phản ứng xảy ra theo hai chiều trái ngược nhau trong cùng điều kiện.

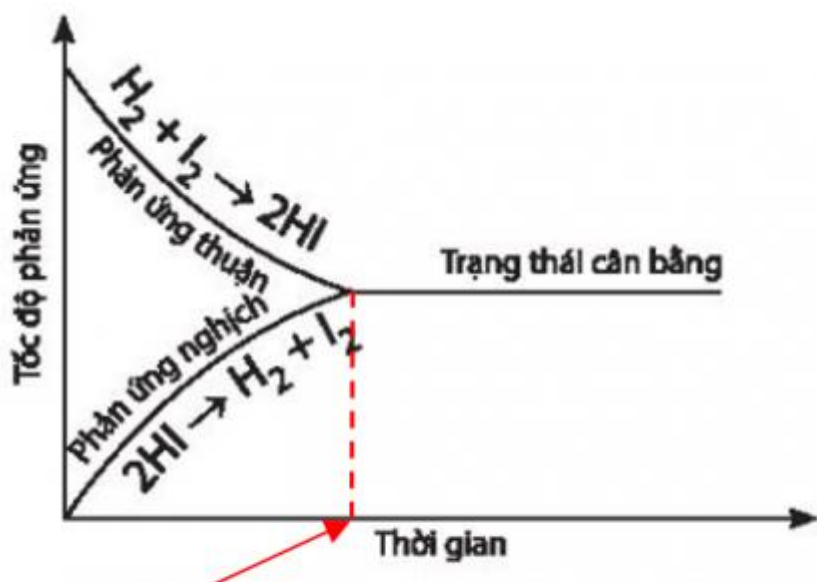
Giải

Đáp án C.

Câu hỏi 4: Cho phản ứng: $2\text{HI} (\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2 (\text{g}) + \text{I}_2 (\text{g})$

- a) Vẽ dạng đồ thị biểu diễn tốc độ của phản ứng thuận và phản ứng nghịch theo thời gian.
- b) Xác định trên đồ thị thời điểm phản ứng trên bắt đầu đạt đến trạng thái cân bằng.

Giải



Thời điểm phản ứng đạt
trạng thái cân bằng

Câu hỏi 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.

Các nhận xét đúng là

- A. (a) và (b).
- B. (b) và (c).
- C. (a) và (c).
- D. (a) và (d).

Giải

Đáp án D.

Câu hỏi 6: Viết biểu thức hằng số cân bằng cho các phản ứng sau:

- a) Phản ứng tổng hợp ammonia: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$

Thầy giáo : Nguyễn Quốc Tùng - 0918840210

b) Phản ứng nung vôi: $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

Giải

$$\text{a) } K_C = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3}$$

$$\text{b) } K_C = [\text{CO}_2]$$

Câu hỏi 7: Ammonia (NH_3) được điều chế bằng phản ứng: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$

Ở $t^\circ \text{C}$, nồng độ các chất ở trạng thái cân bằng là:

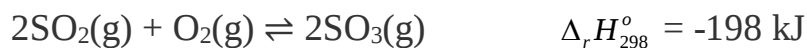
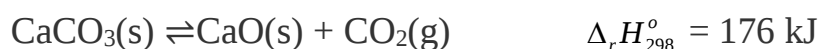
$$[\text{N}_2] = 0,45 \text{ M}; [\text{H}_2] = 0,14 \text{ M}; [\text{NH}_3] = 0,62 \text{ M}.$$

Tính hằng số cân bằng K_C của phản ứng trên tại $t^\circ \text{C}$.

Giải

$$K_C = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3} = \frac{[0,62]^2}{[0,45] \cdot [0,14]^3} = 311,3.$$

Câu hỏi 8: Cho các cân bằng sau:



Nếu tăng nhiệt độ, các cân bằng trên chuyển dịch theo chiều nào? Giải thích.

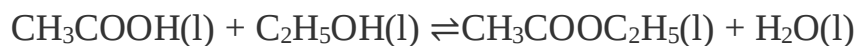
Giải

Nếu tăng nhiệt độ, cân bằng (1) chuyển dịch theo chiều làm giảm nhiệt độ, tức là theo chiều thu nhiệt. Mặt khác, $\Delta_r H_{298}^\circ > 0$, chiều thuận là chiều thu nhiệt, vì vậy nếu tăng nhiệt độ, cân bằng (1) chuyển dịch theo chiều thuận.

Nếu tăng nhiệt độ, cân bằng (2) chuyển dịch theo chiều làm giảm nhiệt độ, tức là theo chiều thu nhiệt. Mặt khác $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$, chiều thuận là chiều tỏa nhiệt, vì vậy nếu tăng nhiệt độ cân bằng (2) chuyển dịch theo chiều nghịch.

Câu hỏi 9: 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:

Thầy giáo : Nguyễn Quốc Tùng - 0918840210



Hãy cho biết cân bằng trên chuyển dịch theo chiều nào nếu

- a) Tăng nồng độ của $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.
- b) Giảm nồng độ của $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.

Giải

- a) Cân bằng chuyển dịch theo chiều làm giảm nồng độ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, tức là theo chiều thuận.
- b) Cân bằng chuyển dịch theo chiều làm tăng nồng độ $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$, tức là theo chiều thuận.

Câu hỏi 10: Cho các cân bằng sau:

- a) $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$
- b) $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$
- c) $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{PCl}_3(\text{g})$
- d) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$

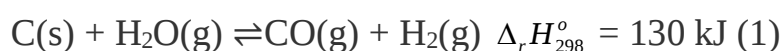
Nếu tăng áp suất và giữ nguyên nhiệt độ, các cân bằng trên chuyển dịch theo chiều nào? Giải thích.

Giải

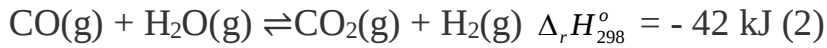
- a) Khi tăng áp suất, cân bằng chuyển dịch theo chiều làm giảm áp suất hay chiều làm giảm số mol khí, tức là theo chiều thuận (từ 3 phân tử khí tạo thành 2 phân tử khí).
- b) Khi tăng áp suất, cân bằng không chuyển dịch theo chiều nào vì số mol khí ở hai vế của phản ứng bằng nhau.
- c) Khi tăng áp suất, cân bằng chuyển dịch theo chiều làm giảm áp suất hay chiều làm giảm số mol khí, tức là theo chiều nghịch.
- d) Khi tăng áp suất, cân bằng không chuyển dịch theo chiều nào vì số mol khí ở hai vế của phản ứng bằng nhau.

Câu hỏi 11: Trong công nghiệp, khí hydrogen được điều chế như sau:

Cho hơi nước đi qua than nung nóng, thu được hỗn hợp khí CO và H_2 (gọi là khí than ướt):



Trộn khí than ướt với hơi nước, cho hỗn hợp đi qua chất xúc tác Fe_2O_3 :



a) Vận dụng nguyên lí Le Chatelier, hãy cho biết cần tác động yếu tố nhiệt độ như thế nào để các cân bằng (1), (2) chuyển dịch theo chiều thuận.

b) Trong thực tế, ở phản ứng (2), lượng hơi nước được lấy dư nhiều (4 - 5 lần) so với khí carbon monoxide. Giải thích.

c) Nếu tăng áp suất, cân bằng (1), (2) chuyển dịch theo chiều nào? Giải thích.

Giải

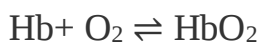
a) Phản ứng (1) có $\Delta_r H_{298}^\circ > 0$, chiều thuận là thu nhiệt, nên để cân bằng chuyển dịch về bên phải thì cần tăng nhiệt độ (thực tế phản ứng được thực hiện ở khoảng 1.000°C).

Phản ứng (2) có $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$, chiều thuận là tỏa nhiệt, nên để cân bằng chuyển dịch về bên phải thì cần giảm nhiệt độ (thực tế phản ứng được thực hiện ở khoảng 450°C , nhiệt độ không quá thấp để làm tăng tốc độ phản ứng).

b) Ở phản ứng (2), người ta lấy lượng hơi nước dư nhiều (thường dư 4 - 5 lần) so với khí carbon monoxide, tức là làm tăng nồng độ của hơi nước, cân bằng chuyển dịch theo chiều làm giảm nồng độ của hơi nước, tức là theo chiều thuận.

c) Nếu tăng áp suất, các cân bằng (1), (2) không chuyển dịch theo chiều nào vì số mol khí ở cả hai vế bằng nhau.

Câu hỏi 12: Trong cơ thể người, hemoglobin (Hb) kết hợp oxygen theo phản ứng thuận nghịch được biểu diễn đơn giản như sau:



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) Vận dụng nguyên lí chuyển dịch cân bằng Le Chatelier, em hãy đề xuất biện pháp để oxygen lên não được nhiều hơn?

b) Khi lên núi cao, một số người cũng gặp hiện tượng bị đau đầu, chóng mặt. Dựa vào cân bằng trên, em hãy giải thích hiện tượng này.

Giải

a) Để oxygen lên não được nhiều hơn thì nồng độ của dạng HbO_2 cần phải lớn. Để nồng độ HbO_2 lớn cần tăng nồng độ oxygen trong phổi để cân bằng trên chuyển dịch sang phải. Muốn vậy cần hít sâu để nồng độ oxygen trong phổi cao hơn.

b) Nguyên nhân là ở trên núi cao, áp suất riêng phần của oxygen giảm, theo nguyên lí chuyển dịch cân bằng thì cân bằng trên sẽ chuyển dịch sang trái, gây ra sự thiếu oxygen trong các mô.

