**CHƯƠNG 1: CÂN BẰNG HÓA HỌC**

**BÀI 1: KHÁI NIỆM VỀ CÂN BẰNG HÓA HỌC**

**❖ CÂU HỎI BÀI HỌC**

**Câu 1.** **[CTST - SGK]** Dựa vào phương trình hoá học của phản ứng điều chế khí oxygen từ KMnO4, em hãy cho biết phản ứng có xảy ra theo chiều ngược lại được không?

**Hướng dẫn giải**



Phản ứng không thể xảy ra theo chiều ngược lại vì đây là phản ứng một chiều.

**Câu 2.** **[CTST - SGK]** Phản ứng Cl2 tác dụng với H2O có đặc điểm gì khác với phản ứng nhiệt phân thuốc tím?

**Hướng dẫn giải**



Phản ứng Cl2 tác dụng với nước là phản ứng thuận nghịch, các chất tham gia phản ứng với nhau để tạo thành các chất sản phẩm và ngược lại. Phản ứng này khác với phản ứng nhiệt phân thuốc tím, chỉ là một phản ứng một chiều.

**Câu 3.** **[CTST - SGK]** Quan sát Hình 1.1, nhận xét sự biến thiên nồng độ của các chất trong hệ phản ứng theo thời gian (với điều kiện nhiệt độ không đổi).

**Hướng dẫn giải**

Diagram

Description automatically generated

Hình 1.1. Đổ thị biểu diễn nổng độ các chất trong phản ứng theo thời gian

Theo thời gian, với điều kiện nhiệt độ không đổi, nồng độ của các chất phản ứng trong hệ sẽ giảm dần và nồng độ của chất sản phẩm tăng dần.

**Câu 4.** **[CTST - SGK]** Quan sát Hình 1.2, nhận xét về tốc độ của phản ứng thuận và tốc độ của phản ứng nghịch theo thời gian trong điều kiện nhiệt độ không đổi. Nồng độ các chất trong phản ứng thay đổi như thế nào?

**Hướng dẫn giải**

A picture containing diagram

Description automatically generated

Hình 1.2. Đổ thị biểu diễn tốc độ phần ứng thuận và phản ứng nghịch theo thời gian

Theo thời gian, trong điều kiện nhiệt độ không đổi, nồng độ của các chất phản ứng trong hệ sẽ giảm dần, nồng độ của các chất sản phẩm sẽ tăng dần, đến một thời điểm nào đó khi tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch thì cân bằng được thiết lập.

**Câu 5.** **[CTST - SGK]** Sử dụng dữ liệu Bảng 1.1, hãy tính giá trị của biểu thức trong 5 thí nghiệm. Nhận xét giá trị thu được từ các thí nghiệm khác nhau.

**Hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Thí nghiệm | Nồng độ ban đầu, mol/L | | Nồng độ ở trạng thái cân bằng, mol/L | |
|  |  |  |  |
| 1 | 0,0000 | 0,6700 | 0,0547 | 0,6430 |
| 2 | 0,0500 | 0,4460 | 0,0457 | 0,4480 |
| 3 | 0,0300 | 0,5000 | 0,0475 | 0,4910 |
| 4 | 0,0400 | 0,6000 | 0,0523 | 0,5940 |
| 5 | 0,2000 | 0,0000 | 0,0204 | 0,0898 |

Dựa vào dữ liệu Bảng 1.1, giá trị của biểu thức KC là:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Thí nghiệm |  | Nồng độ ở trạng thái cân bằng, mol/L | |
|  |  |
| 1 | 214,899 | 0,0547 | 0,6430 |
| 2 | 214,509 | 0,0457 | 0,4480 |
| 3 | 217,617 | 0,0475 | 0,4910 |
| 4 | 217,161 | 0,0523 | 0,5940 |
| 5 | 215,782 | 0,0204 | 0,0898 |

Các giá trị thu được từ các thí nghiệm khác nhau cho thấy giá trị cân bằng KC thay đổi phụ thuộc vào nhiệt độ.

**Câu 6.** **[CTST - SGK]** Viết các biểu thức tính tốc độ phản ứng thuận và tốc độ phản ứng nghịch của phản ứng thuận nghịch sau, biết phản ứng thuận và phản ứng nghịch đều là phản ứng đơn giản:



Lập tỉ lệ giữa hằng số tốc độ phản ứng thuận và hằng số tốc độ phản ứng nghịch ở trạng thái cân bằng.

Cho hệ cân bằng sau:



Viết biểu thức tính hằng số cân bằng KC của phản ứng trên

**Hướng dẫn giải**

Xét phản ứng 

Biểu thức tính tốc độ phản ứng thuận: 

Biểu thức tính tốc độ phản ứng nghịch: 





Xét phản ứng: 

Hằng số cân bằng KC: 

**Câu 7.** **[CTST - SGK]** Nêu hiện tượng xảy ra trong Thí nghiệm 1, từ đó cho biết chiều chuyển dịch cân bằng của phản ứng trong bình 2 và bình 3.

Thí nghiệm 1: Nghiên cứu sự chuyển dịch cân bằng của phản ứng.



Dụng cụ: bình cầu, cốc thủy tinh

Hóa chất: 3 bình chứa khí NO2 có màu giống nhau, nước nóng

( khoảng 600C – 800C ), nước đá

**Tiến hành**

Bình 1: Để đối chứng; Bình 2: Ngâm vào cốc nước đá; Bình 3: Ngâm vào cốc nước nóng.

**Hướng dẫn giải**

**Trong phản ứng :** 

Khi nhúng bình 2 đựng NO2 (nâu đỏ) vào nước đá thì màu nâu đỏ của NO2 bị nhạt màu dần đến khi không màu, cân bằng dịch chuyển sang chiều thuận.

Khi nhúng bình 3 đựng NO2 (nâu đỏ) vào bình đựng nước nóng thì màu nâu đỏ của NO2 lại càng đậm hơn, cân bằng dịch chuyển sang chiều nghịch.

**Câu 8.** **[CTST - SGK]** Nhận xét hiện tượng xảy ra trong Thí nghiệm 2.

Thí nghiệm 2. Nghiên cứu sự chuyển dịch cân bằng của phản ứng thủy phân sodium acetate

****

Dụng cụ: bình tam giác, cốc thủy tinh 100 mL, đũa thủy tinh. đèn cồn, lưới và kiềng đun.

Hóa chất: sodium acetat ( CH3COONa) rắn, dung dịch phenolphtalein, nước cất.

Tiến hành:

Bước 1: Cho khoảng 10 gam CH3COONa và 50 mL nước cất vào cốc thủy tinh 100 mL. Dùng đũa thủy tinh khuấy đều. Nhỏ vài giọt phenolphtalein vào, lắc đều. Chia dung dịch vào 2 bình tam giác.

Bước 2: Đun nhẹ bình (1) trong vài phút, bình (2) dùng để so sánh

**Hướng dẫn giải**

Xét phản ứng: ****

Khi đun nhẹ bình (1), đã cho sẵn phenolphtalein, trong vài phút thì ta thấy có xuất hiện màu hồng , chứng tỏ có NaOH tạo ra do phản ứng thủy phân.

**Câu 9.** **[CTST - SGK]** Khi đun nóng thì phản ứng trong bình (1) chuyển dịch theo chiều nào?

**Hướng dẫn giải**

Khi đun nóng thì phản ứng trong bình (1) sẽ chuyển dịch theo chiều thuận, tức là chiều thu nhiệt.

**Câu 10.** **[CTST - SGK]** Cho biết chiều nào của phản ứng (1) là chiều thu nhiệt và chiều nào là chiều tỏa nhiệt.

Xét phản ứng: 

**Hướng dẫn giải**

Chiều thuận là chiều tỏa nhiệt, chiều nghịch là chiều thu nhiệt.

**Câu 11.** **[CTST - SGK]** Từ hiện tượng ở Thí nghiệm 1, cho biết khi làm lạnh bình (2) và làm nóng bình (3) thì cân bằng trong mỗi bình chuyển dịch theo chiều tỏa nhiệt hay thu nhiệt.

**Hướng dẫn giải**

Khi làm lạnh bình 2, thì cân bằng chuyển dịch sang chiều tỏa nhiệt.

Khi làm nóng bình 3, thì cân bằng chuyển dịch sang chiều thu nhiệt.

**Câu 12.** **[CTST - SGK]** Khi đẩy hoặc kéo pit -tông thì số mol khí của hệ (2) thay đổi như thế nào?

Xét hệ cân bằng: 

**Hướng dẫn giải**

Khi đẩy pit - tông thì số mol khí của hệ (2) sẽ giảm.

Khi kéo pit – tông thì số mol khí của hệ (2) sẽ tăng.

**Câu 13.** **[CTST - SGK]** Hãy cho biết cân bằng chuyển dịch theo chiều nào khi thêm một lượng khí CO vào hệ cân bằng: 

**Hướng dẫn giải**

Khi thêm một lượng khí CO vào hệ cân bằng thì cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều nghịch.

**❖ CÂU HỎI CUỐI BÀI**

**Câu 1.** **[CTST - SGK]** Hằng số cân bằng KC của một phản ứng thuận nghịch phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?

A. Nồng độ B. Nhiệt độ C. Áp suất D. Chất xúc tác

**Hướng dẫn giải**

Chọn B.

**Câu 2.** **[CTST - SGK]** Yếu tố nào sau đây luôn luôn **không** làm dịch chuyển cân bằng của hệ phản ứng?

A. Nhiệt độ B. Áp suất C. Nồng độ D. Chất xúc tác

**Hướng dẫn giải**

Chọn D.

**Câu 3.** **[CTST - SGK]** Viết biểu thức tính KC cho các phản ứng sau:





**Hướng dẫn giải**

****

****

**Câu 4.** **[CTST - SGK]** Xét các hệ cân bằng sau trong một bình kín:

a) 

b) 

Các cân bằng trên dịch chuyển theo chiều nào khi thay đổi một trong các điều kiện sau?

(1) Tăng nhiệt độ.

(2) Thêm lượng hơi nước vào hệ.

(3) Thêm khí H2 vào hệ.

(4) Tăng áp suất chung bằng cách nén cho thể tích của hệ giảm xuống.

(5) Dùng chất xúc tác.

**Hướng dẫn giải**

a) ****

(1) Khi tăng nhiệt độ, cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận.

(2) Thêm lượng hơi nước vào hệ, cân bằng dịch chuyển theo chiều làm giảm hơi nước, chiều thuận.

(3) Thêm khí H2 vào hệ, cân bằng dịch chuyển theo chiều làm giảm khí H2, chiều nghịch.

(4) Tăng áp suất chung, cân bằng dịch chuyển theo chiều giảm số mol khí, chiều nghịch.

(5) Dùng chất xúc tác, cân bằng không dịch chuyển.

b) 

(1) Khi tăng nhiệt độ, cân bằng dịch chuyển theo chiều nghịch.

(2) Thêm lượng hơi nước vào hệ, cân bằng dịch chuyển theo chiều làm giảm hơi nước, chiều thuận.

(3) Thêm khí H2 vào hệ, cân bằng dịch chuyển theo chiều làm giảm khí H2, chiều nghịch.

(4) Tăng áp suất chung, cân bằng không dịch chuyển.

(5) Dùng chất xúc tác, cân bằng không dịch chuyển.

**Câu 5.** **[CTST - SGK]** Cho phản ứng sau: 

Ở trạng thái cân bằng, nếu nồng độ CO và Cl2 đều bằng 0,15 M thì nồng độ của COCl2 là bao nhiêu?

**Hướng dẫn giải**



**❖ 5 CÂU VD - VDC BIÊN SOẠN THÊM (GĐ2) – SGK – TỰ LUẬN**

**Câu 1.** Cho các phát biểu sau về cân bằng hóa học:

(a) Cân bằng hóa học là trạng thái của phản ứng thuận nghịch khi tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch.

(b) Ở trạng thái cân bằng hóa học, phản ứng dừng lại.

(c) Trong hệ đạt trạng thái cân bằng hóa học, luôn có mặt của các chất sản phầm, các chất phản ứng có thể không có.

(d) Ở trạng thái cân bằng hóa học, nồng độ các chất phản ứng giảm đi bao nhiêu theo phản ứng thuận lại được tạo ra bấy nhiêu theo phản ứng nghịch.

(e) Trong tất cả các cân bằng hóa học trong pha khí, khi thay đổi áp suất của hệ, cân bằng bị chuyển dịch.

Số phát biểu đúng là

**Hướng dẫn giải**

**Phát biểu đúng là: a, d.**

**Phát biểu sai là: b, c, e.**

- (a) đúng, vì đây là định nghĩa cân bằng hóa học.

- (b) sai, ở trạng thái cân bằng hóa học, phản ứng thuận và phản ứng nghịch vẫn xảy ra nhưng với tốc độ bằng nhau (vt = vn).

- (c) sai, trong hệ đạt trạng thái cân bằng hóa học, luôn có mặt của các chất sản phẩm và cả các chất phản ứng.

- (d) đúng, do ở trạng thái cân bằng hóa học, tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch.

- (e) sai, đối với những cân bằng hóa học trong pha khí mà số mol khí ở vế trái bằng số mol khí ở vế phải sẽ không chịu ảnh hưởng của áp suất

⟹ Khi thay đổi áp suất của hệ thì cân bằng không bị chuyển dịch.

**Câu 2.** Hiện tượng tạo hang động và thạch nhũ ở vườn quốc gia Phong Nha - Kẽ Bàng với những hình dạng phong phú đa dạng được hình thành như thế nào?



**Hướng dẫn giải**

Ở các vùng núi đá vôi, thành phần chủ yếu là CaCO3. Khi trời mưa trong không khí có CO2 tạo thành môi trường axit nên làm tan được đá vôi. Những giọt mưa rơi xuống sẽ bào mòn đá thành những hình dạng đa dạng:



Theo thời gian tạo thành các hang động. Khi nước có chứa Ca(HCO3)2 ở đá thay đổi về nhiệt độ và áp suất nên khi giọt nước nhỏ từ từ có cân bằng:



Như vậy lớp CaCO3 dần dần lưu lại ngày càng nhiều, dày tạo thành những hình thù đa dạng.

Áp dụng: Đây là một hiện tượng thường gặp trong các hang động núi đá, cụ thể là Phong Nha Kẻ Bàng ( Quảng Bình).

**Câu 3.** Một số học sinh tiến hành thí nghiệm như sau: Cho vào ống nghiệm khô A tinh thể KMnO4, sau đó nhỏ tiếp dung dịch HCl đậm đặc. Đặt băng giấy màu ẩm vào trong thành ống nghiệm A rồi đậy nút cao su. Thu khí thoát ra vào bình B như hình vẽ.

Diagram

Description automatically generated

a. Hãy nêu hiện tượng xảy ra trong ống nghiệm A, giải thích?

b. Một vài học sinh trong quá trình làm thí nghiệm trên thấy nút cao su bị bật ra. Em hãy nêu nguyên nhân và cách khắc phục.

c. Em hãy nêu giải pháp để không có khí thoát ra khỏi bình thu khí B, giải thích cách làm.

d.Tiến hànhthí nghiệm như hình vẽ trên, chất nào trong số các chất sau đây: MnO2, KClO3, KNO3 không được dùng để thay thế KMnO4. Giải thích?

Hướng dẫn giải

a. Có khí màu vàng lục thoát ra trong ống nghiệm; mẩu giấy màu ẩm bị mất màu dần.

Giải thích: 

Khí Cl2 trong bình, khí Cl2 tác dung với H2O trên mẩu giấy



=> tạo thành HClO là chất oxi hóa mạnh tẩy màu tờ giấy.

b. Một số học sinh làm thí nghiệm nút cao su bị bật ra vì các lý do sau đây:

- Đậy nút không đủ chặt, khắc phục bằng cách đậy chặt nút hơn.

- Lấy hóa chất quá nhiều nên khí sinh ra nhiều làm áp suất trong bình tăng mạnh làm bật nút, khắc phục bằng cách lấy hóa chất vừa đủ.

- Ống nghiệm quá nhỏ không đủ chứa khí, cách khắc phục thay ống nghiệm bằng bình cầu

c. Dùng bông tẩm NaOH để trên miệng bình thu khí



d. Không thể thay KMnO4 bằng MnO2, KNO3 vì:

MnO2 cần đun nóng mới phản ứng với HCl.

KNO3 không phản ứng với HCl được.

**Câu 4.** Xét cân bằng sau trong một bình kín:



Ở 820oC hằng số cân bằng KC = 4,28.10-3.

a) Phản ứng trên là phản ứng tỏa nhiệt hay thu nhiệt ?

b) Khi phản ứng đang ở trạng thái cân bằng, nếu biến đổi một trong những điều kiện sau đây thì hằng số cân bằng KC biến đổi như thê nào? Giải thích.

      +) Giảm nhiệt độ của phản ứng xuống.

      +) Thêm khi CO2 vào.

      +) Tăng dung tích của bình phản ứng lên.

      +) Lấy bớt một lượng CaCO3 ra.

**Hướng dẫn giải**

Phản ứng: 

a) Phản ứng thu nhiệt vì ΔH> 0

b) KC = [CO2]

+) Khi giảm nhiệt độ của phản ứng xuống thì cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều nghịch (chiều tỏa nhiệt) để đến trạng thái cân bằng mới và ở trạng thái cân bằng mới này thì nồng độ CO2 giảm

⇒ KC giảm

+) Khi thêm khí CO2 vào ⇒ Nồng độ CO2 tăng ⇒ Cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch nhưng ở trạng thái cân bằng mới nồng độ CO2 không thay đổi

⇒ KC không đổi.

+) Khi tăng dung tích của bình phản ứng lên ⇒ Áp suất của hệ giảm (nồng độ CO2 giảm) ⇒ Cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận làm tăng nồng độ CO2 nhưng chỉ tăng đến khi nồng độ CO2 trước khi dung tích của bình lên thì dừng lại và cân bằng thiết lập

⇒ KC không đổi.

+) Lấy bớt một lượng CaCO3 ra thì hệ cân bằng không chuyển dịch

⇒ KC không đổi.

**Câu 5.** Sản xuất amoniac trong công nghiệp dựa trên phương trình hóa học sau:



Diagram

Description automatically generated

Cân bằng hóa học sẽ chuyển dịch về phía tạo ra amoniac nhiều hơn khi thực hiện những biện pháp kĩ thuật nào? Giải thích.

**Hướng dẫn giải**

Để thu được nhiều amoniac, hiệu quả kinh tế cao có thể dùng các biện pháp kĩ thuật sau đây:

- Tăng nồng độ N2 và H2.

- Tăng áp suất chung của hệ lên khoảng 100 atm, vì phản ứng thuận có sự giảm thể tích khí.

- Dùng nhiệt độ phản ứng thích hợp khoảng 400 - 450oC và chất xúc tác để tăng tốc độ phản ứng tạo thành NH3. Chú ý rằng chất xúc tác không làm chuyển dịch cân bằng.

- Tận dụng nhiệt của phản ứng sinh ra để sấy nóng hỗn hợp N2 và H2.

- Tách NH3 ra khỏi hỗn hợp cân bằng và sử dụng lại N2 và H2 còn dư.

**Tài liệu được chia sẻ bởi Website VnTeach.Com**

**https://www.vnteach.com**

**Một sản phẩm của cộng đồng facebook Thư Viện VnTeach.Com**

**https://www.facebook.com/groups/vnteach/**

**https://www.facebook.com/groups/thuvienvnteach/**