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

**A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT**

**1. Phản ứng một chiều** là phản ứng xảy ra theo một chiều từ chất đầu sang sản phẩm trong cùng một điều kiện.

**aA + bB cC + dD**



**2. Phản ứng thuận nghịch** là phản ứng xảy ra theo hai chiều ngược nhau trong cùng điều kiện.

**aA + bB cC + dD**



**3.** Trạng thái cân bằng của phản ứng thuận nghịch là trạng thái tại đó ***tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch* (vt = vn)**

**4. Hằng số cân bằng**

Xét phản ứng thuận nghịch tổng quát:



**5. Ảnh hưởng của nhiệt độ (chất khí, chất lỏng)**

“ Khi tăng nhiệt độ, cân bằng chuyển dịch theo chiều làm giảm nhiệt độ, tức là chiều phản ứng thu nhiệt (), nghĩa là chiều làm giảm tác động của việc tăng nhiệt độ và ngược lại”



**6. Ảnh hưởng của nồng độ (chất khí, chất lỏng)**

“Khi tăng nồng độ một chất trong phản ứng thì cân bằng hóa học bị phá vỡ và chuyển dịch theo chiều làm giảm tác động của chất đó và ngược lại”.

**7. Ảnh hưởng của áp suất (chất khí)**

“Khi tăng áp suất chung của hệ, thì cân bằng chuyển dịch theo chiều làm giảm áp suất, tức là chiều làm giảm số mol khí và ngược lại”.

**8. Ảnh hưởng chất xúc tác =>** chất xúc tác không ảnh hưởng đến cân bằng hóa học

**9. Nguyên lí chuyển dịch cân bằng Le Chatelier**

“ Một phản ứng thuận nghịch đang ở trạng thái cân bằng, khi chịu một tác động bên ngoài làm thay đổi nồng độ, nhiệt độ, áp suất thì cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều làm giảm tác động bên ngoài đó”.

***=>Ý nghĩa của nguyên lí chuyển dịch cân bằng Le Chatelier:*** Trong kĩ thuật công nghiệp hóa học, có thể thay đổi các điều kiện chuyển dịch cân bằng theo chiều mong muốn => tăng hiệu suất của phản ứng.

**B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**MỨC ĐỘ 1: BIẾT**

**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.** Mối quan hệ giữa tốc độ phản ứng thuận vt và tốc độ phản ứng nghịch vn ở trạng thái cân bằng được biểu diễn như thế nào?

**A.** vt = 2vn. **B.** vt = vn≠ 0. **C.** vt = 0,5vn. **D.** vt = vn = 0.

**Câu 3.** 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 4.** Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng khi một hệ ở trạng thái cân bằng?

**A.** Phản ứng thuận đã dừng.

**B.** Phản ứng nghịch đã dừng.

**C.** Nồng độ chất tham gia và sản phẩm bằng nhau.

**D.** Nồng độ của các chất trong hệ không đổi.

**Câu 5.** 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 6.** Sự phá vỡ cân bằng cũ để chuyển sang một cân bằng mới do các yếu tố bên ngoài tác động được gọi là

**A.** Sự biến đổi chất. **B.** Sự dịch chuyển cân bằng.

**C.** Sự chuyển đổi vận tốc phản ứng. **D.** Sự biến đổi hằng số cân bằng.

**Câu 7.** Cân bằng hóa học liên quan đến loại phản ứng

**A.** Không thuận nghịch. **B.** Thuận nghịch. **C.** Một chiều. **D.** Oxi hóa – khử.

**Câu 8.** Điền vào khoảng trống trong câu sau bằng cụm từ thích hợp : “Cân bằng hóa học là trạng thái của phản ứng thuận nghịch khi tốc độ phản ứng thuận ... tốc độ phản ứng nghịch”.

**A.**Lớn hơn **B.** Bằng **C.** Nhỏ hơn **D**. Khác

**Câu 9.** Khi phản ứng thuận nghịch ở trạng thái cân bằng thì nó

**A**. Không xảy ra nữa. **B.** Vẫn tiếp tục xảy ra.

**C.** Chỉ xảy ra theo chiều thuận. **D.** Chỉ xảy ra theo chiều nghịch.

**Câu 10:** Cho cân bằng hoá học: H2 (g) + I2 (g) 2HI (g); > 0



Cân bằng không bị chuyển dịch khi

**A.** tăng nhiệt độ của hệ.  **B**. giảm nồng độ HI.

**C**. tăng nồng độ H2. **D.** giảm áp suất chung của hệ.

**Câu 11:** cho cân bằng hóa học:

N2 (g) + 3H2 (g) 2NH3 (g)



Phản ứng thuận là phản ứng tỏa nhiệt. Cân bằng hóa học không bị dịch chuyển khi

**A.** Thay đổi áp suất của hệ. **B.** Thay đổi nồng độ N2.

**C.** Thay đổi nhiệt độ. **D.** Thêm chất xúc tác.

**Câu 12:** Cho cân bằng hoá học: 2SO2 (g) + O2 (g) 2SO3 (g); phản ứng thuận là phản ứng toả nhiệt. Phát biểu đúng là:



**A**. Cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận khi tăng nhiệt độ.

**B.** Cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch khi giảm nồng độ O2.

**C.** Cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận khi giảm áp suất hệ phản ứng.

**D.** Cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch khi giảm nồng độ SO3.

**Câu 13.** Các yếu tố ảnh hưởng đến cân bằng hoá học là

**A.** nồng độ, nhiệt độ và chất xúc tác. **B.** nồng độ, áp suất và diện tích bề mặt.

**C.** nồng độ, nhiệt độ và áp suất. **D.** áp suất, nhiệt độ và chất xúc tác.

**Câu 14.** Đối với một hệ ở trạng thái cân bằng, nếu thêm chất xúc tác thì:

**A.** Chỉ làm tăng tốc độ phản ứng thuận.

**B.** Chỉ làm tăng tốc độ phản ứng nghịch.

**C.** Làm tăng tốc độ phản ứng thuận và phản ứng nghịch như nhau.

**D.** Không làm tăng tốc độ phản ứng thuận và phản ứng nghịch.

**Câu 15.** Phát biểu nào dưới đây **không** đúng?

**A.** Phản ứng thuận nghịch xảy ra đồng thời hai chiều trong cùng điều kiện.

**B.** Phản ứng một chiều có thể xảy ra hoàn toàn.

**C.** Phản ứng thuận nghịch không thể xảy ra hoàn toàn.

**D.** Hiệu suất phản ứng thuận nghịch có thể đạt đến 100%.

**MỨC ĐỘ 2 : HIỂU**

**Câu 1:** Hệ phản ứng sau ở trạng thái cân bằng : H2 (g) + I2 (g) 2HI(g)



Biểu thức hằng số cân bằng của phản ứng trên là :

**A.** KC = . **B.** KC = . **C.** KC **=**. **D.** KC = .



**Câu 2:** Cho cân bằng hoá học: N2(g) + 3H2(g) 2NH3 (g); phản ứng thuận là phản ứng tỏa nhiệt. Cân bằng hoá học **không** bị chuyển dịch khi



**A.** Thay đổi nồng độ N2 **B.** Thêm chất xúc tác Fe.

**C.** Thay đổi nhiệt độ. **D.** Thay đổi áp suất của hệ.

**Hướng dẫn giải**

**Khi hạ nhiệt độ (nhiệt độ thấp) pứ theo chiều thuận=>** ΔH < 0 **(**toả nhiệt)

**Câu 3.** Hệ cân bằng sau được thực hiện trong bình kín :

CO (*g*) + H2O (*g*) CO2 (*g*) + H2 (*g*);



Cân bằng trên chuyển dịch theo chiều thuận khi :

**A**. Cho chất xúc tác vào hệ. **B**. Thêm khí H2 vào hệ.

**C**. Tăng áp suất chung của hệ. **D**. Giảm nhiệt độ của hệ.

**Câu 4:** Cho phản ứng: N2 (g) + 3H2 (g) 2NH3 (g); = –92 kJ.



Hai biện pháp đều làm cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận là

**A**. Giảm nhiệt độ và giảm áp suất. **B**. Tăng nhiệt độ và tăng áp suất.

**C.** Giảm nhiệt độ và tăng áp suất. **D.** Tăng nhiệt độ và giảm áp suất.

**Câu 5:** Cho các cân bằng sau:

(I) 2HI (g) H2 (g) + I2 (g); (II) CaCO3 (s) CaO (s) + CO2 (g);



(III) FeO (s) + CO (g) Fe (s) + CO2 (g); (IV) 2SO2 (g) + O2 (g) 2SO3 (g).



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

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

**Hướng dẫn giải**

Khi giảm áp suất của hệ, số cân bằng bị chuyển dịch theo chiều tăng tổng số mol khí

**(**I) hệ số mol khí 2 vế bằng nhau =>Không bị chuyển dịch.

(II) vế trước không có khí ; vế sau có 1 mol khí => cân bằng chuyển dịch chiều thuận.

(III) hệ số mol khí 2 vế bằng nhau =>Không bị chuyển dịch.

(IV) về trước 3 mol khí ; về sau 2 mol khí => cân bằng chuyển dịch chiều nghịch.

**Câu 6:** Cho cân bằng sau trong bình kín: 2NO2 (g) N2O4 (g).



(màu nâu đỏ) (không màu)

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

**A.** > 0, phản ứng tỏa nhiệt. **B.**  < 0, phản ứng tỏa nhiệt.



**C.** > 0, phản ứng thu nhiệt. **D**. < 0, phản ứng thu nhiệt.



**Câu 7:** Cho cân bằng (trong bình kín) sau:

CO (g) + H2O (g) CO2 (g) + H2 (g) < 0



Trong các yếu tố: (1) tăng nhiệt độ; (2) thêm một lượng hơi nước; (3) thêm một lượng H2; (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), (3), (4). **D.** (1), (2), (4).

**Câu 8**: Cho cân bằng hóa học : CaCO3 (rắn) CaO (rắn) + CO2(khí)



Biết phản ứng thuận là phản ứng thu nhiệt. Tác động nào sau đây vào hệ cân bằng để cân bằng đã cho chuyển dịch theo chiều thuận?

**A.** Giảm nhiệt độ.  **B**. Tăng áp suất.

**C.** Tăng nồng đột khí CO2 **D.** Tăng nhiệt độ.

**Câu 9:** Cho cân bằng hóa học: PCl5 (k) PCl3 (k) + Cl2 (k); > 0. Cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận khi



**A.** Thêm PCl3 vào hệ phản ứng. **B.** Tăng áp suất của hệ phản ứng.

**C.** Tăng nhiệt độ của hệ phản ứng.  **D.** Thêm Cl2 vào hệ phản ứng

**Câu 10** : Cho các cân bằng sau:

(1) 2SO2 (g) + O2 (g) 2SO3 (g) (2) N2 (g) + 3H2 (g) 2NH3 (g)



(3) CO2 (g) + H2 (g)  CO (g) + H2O (g) (4) 2HI (g)  H2 (g) + I2 (g)



Khi thay đổi áp suất, nhóm gồm các cân bằng hoá học đều không bị chuyển dịch là

**A**.(1) và (2). **B**. (1) và (3). **C.** (3) và (4). **D**. (2) và (4).

**Hướng dẫn giải**

Do hệ (3) và (4) có tổng mol khí 2 vế bằng nhau nên không bị ảnh hưởng bởi áp suất.

**MỨC ĐỘ 3, 4: VẬN DỤNG - VẬN DỤNG CAO**

**Câu 1:** Cho cân bằng: 2SO2 (g) + O2 (g) 2SO3 (g). Khi tăng nhiệt độ thì tỉ khối của hỗn hợp khí so với H2 giảm đi. Phát biểu đúng khi nói về cân bằng này là:



**A.** Phản ứng thuận thu nhiệt, cân bằng dịch chuyển theo chiều nghịch khi tăng nhiệt độ.

**B**. Phản ứng nghịch toả nhiệt, cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận khi tăng nhiệt độ.

**C.** Phản ứng nghịch thu nhiệt, cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận khi tăng nhiệt độ.

**D.** Phản ứng thuận toả nhiệt, cân bằng dịch chuyển theo chiều nghịch khi tăng nhiệt độ.

**Hướng dẫn giải**

**Tỉ khối so với H2 giảm => M giảm = => n ( số mol khí ) tăng (chiều nghịch),** Δ H > 0: thu nhiệt



**Câu 2:** Cho cân bằng sau trong bình kín: 2NO2 (g) N2O4 (g).



(màu nâu đỏ) (không màu)

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

**A.** < 0, phản ứng thu nhiệt **B.** > 0, phản ứng tỏa nhiệt



**C.** > 0, phản ứng thu nhiệt **D.** < 0, phản ứng tỏa nhiệt



**Hướng dẫn giải**

Biết khi hạ nhiệt độ thì phản ứng luôn diễn ra theo chiều ΔH < 0: tỏa nhiệt => theo đề bài cân bằng diễn ra theo chiều màu nâu đỏ nhạt dần (chiều thuận).

**Câu 3:** Cho các cân bằng sau trong các bình riêng biệt:

(1) H2 (g) + I2 (g) 2HI (g)



(không màu) Tím (không màu)

(2) 2NO2 (g) N2O4 (g)



(Nâu đỏ) (không màu)

Nếu làm giảm thể tích bình chứa của cả 2 hệ trên, so với ban đầu thì màu của

**A.**  hệ (1) hệ (2) đều đậm lên. **B.**  hệ (1) không thay đổi; hệ (2) nhạt đi.

**C.**  hệ (1) và hệ (2) đều nhạt đi. **D.** hệ (1) đậm lên; hệ (2) nhạt đi.

**Hướng dẫn giải**

Khi giảm thể tích bình nghĩa là tăng áp suất => Cân bằng chuyển dịch theo chiều làm giảm mol khí

=> Cân bằng (1) không bị thay đổi do hệ số mol khí ở 2 vế bằng nhau.

=> Cân bằng (2) chuyển dịch theo thuận (số mol khí giảm) => màu nhạt đi.

**Câu 4:** Cho các cân bằng sau:

(1) 2NH3(g) N2(g) + 3H2(g) > 0



(2) 2SO2(g) + O2(g) 2SO3(g) < 0



(3) CaCO3(r)  CaO(r) + CO2(g) > 0



(4) H2(g) + I2(g)  2HI(g) < 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.

**Hướng dẫn giải**

\* Khi tăng nhiệt độ phản diễn ra theo chiều thu nhiệt ( > 0): thu nhiệt



\* Khi giảm áp suất thì cân bằng chuyển dịch theo chiều làm tăng tổng mol khí

**Câu 5:** Cho phản ứng: H2 (g) + I2 (g) 2HI (g) Ở nhiệt độ 430°C, hằng số cân bằng KC của phản ứng trên bằng 53,96. Đun nóng một bình kín dung tích không đổi 10 lít chứa 4,0 gam H2 và 406,4 gam I2. Khi hệ phản ứng đạt trạng thái cân bằng ở 430°C, nồng độ của HI là



**A.** 0,275M. **B**. 0,225M. **C.** 0,151M. **D**. 0,320M.

**Hướng dẫn giải**

= 4 :2 = 2 mol; nI2 = 406,4 : 254 = 1,6 mol



H2 (k) + I2 (k) 2HI (k) , KC = 53,96



Bđ: 2 1,6 - (mol)

Pứ: x x 2x (mol)

Spu: 2 –x 1,6 –x 2x (mol)

KC = =53,96 => =53,96 => =53,96



=> 4x2 =172,672 – 86,336x - 107,92x + 53,96x2 => 49,96x2 – 194,256x + 172,672 = 0 (x < 1,6 )

=> x = 1,375 (nhận) ; x = 2,51 (loại) => [HI]= 2x : 10 = 2.1,375 : 10 = 0,275M