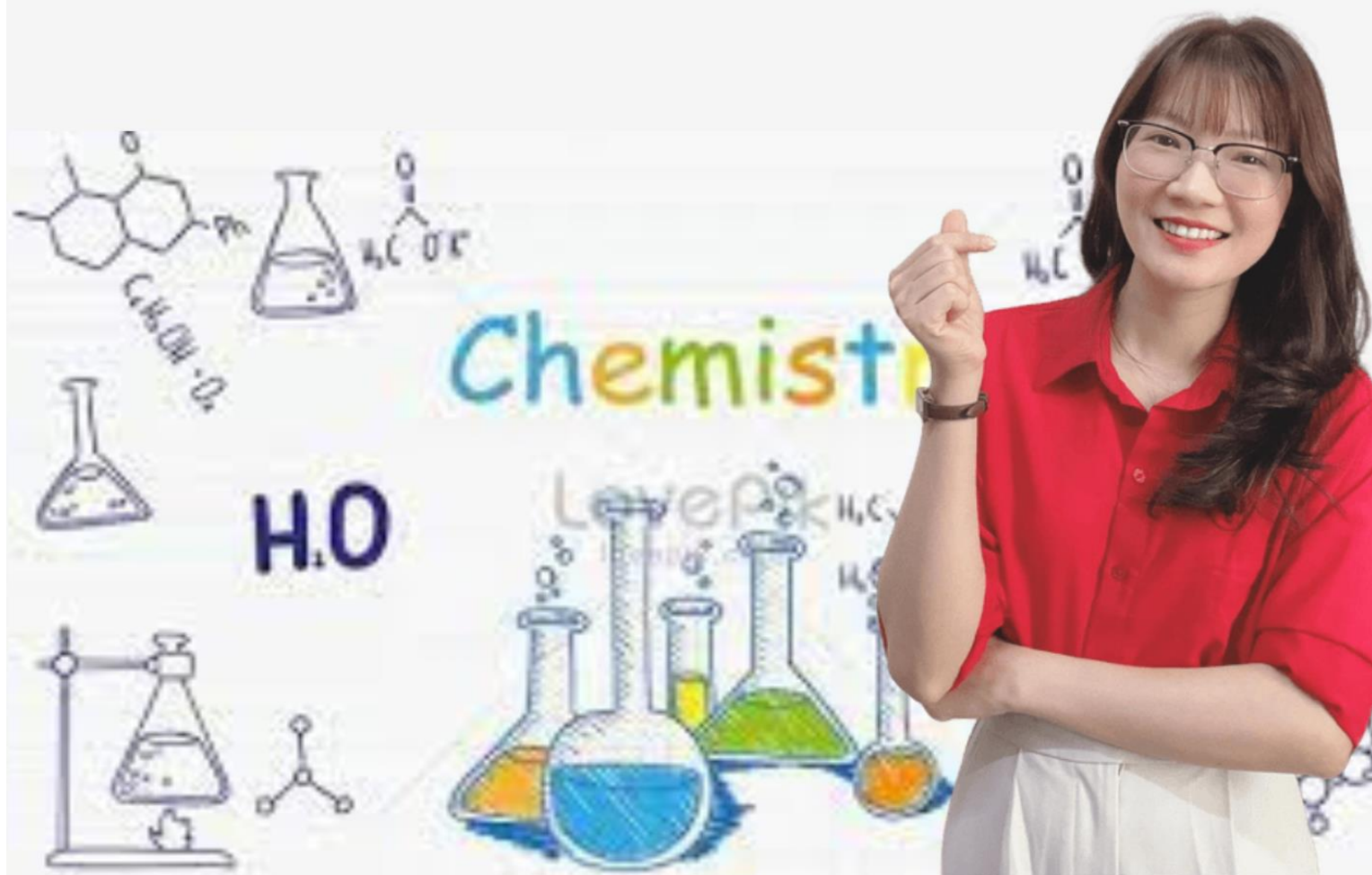


# CHƯƠNG 1 - CÂN BẰNG HÓA HỌC

LỚP VIP HÓA CÔ LIÊN - CÙNG NHAU CHINH PHỤC ĐIỂM CAO HÓA 11





*2k7 đăng kí khóa xuất phát sớm hóa 12 inbox cho Cô nhé!*

---



# CÂN BẰNG HÓA HỌC

## I. Phản ứng một chiều và phản ứng thuận nghịch

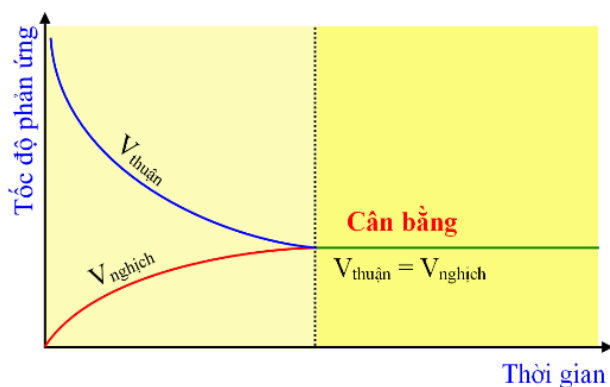
Phản ứng một chiều	Phản ứng thuận nghịch
<p>- Phản ứng một chiều là phản ứng chỉ xảy ra theo một chiều từ chất tham gia tạo thành sản phẩm.</p> <p>- PTHH dùng mũi tên 1 chiều: “→”</p> <p>VD: <math>\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p><math>\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2</math></p>	<p>- Phản ứng thuận nghịch là phản ứng xảy ra theo hai chiều ngược nhau trong cùng điều kiện.</p> <p>- PTHH dùng mũi tên 2 chiều: “<math>\rightleftharpoons</math>”</p> <p>Chú ý: <math>\xrightleftharpoons[\text{pư nghịch (phải} \rightarrow \text{trái)}]{\text{pư thuận (trái} \rightarrow \text{phải)}}</math></p> <p>VD: <math>\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}</math></p>

## II. Cân bằng hóa học

### ♦ Trạng thái cân bằng

- 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.

- Cân bằng hóa học là một cân bằng động: Tại trạng thái cân bằng phản ứng thuận và phản ứng nghịch vẫn xảy ra với tốc độ bằng nhau. Nồng độ các chất tại trạng thái cân bằng không đổi.



### ♦ Hằng số cân bằng

- Xét phản ứng thuận nghịch tổng quát:  $a\text{A} + b\text{B} \rightleftharpoons c\text{C} + d\text{D}$

Ở trạng thái cân bằng, hằng số cân bằng ( $K_C$ ) tính theo công thức: .....

- Hằng số cân bằng ( $K_C$ ) chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ và bản chất của phản ứng.

-  $K_C$  càng lớn thì phản ứng thuận càng chiếm ưu thế hơn và ngược lại.

## III. Các yếu tố ảnh hưởng đến cân bằng hóa học



♦ **Sự chuyển dịch cân bằng hóa học** là sự dịch chuyển từ trạng thái cân bằng này sang trạng thái cân bằng khác.

♦ **Nguyên lí chuyển dịch cân bằng Le Chatelier:** Một phản ứng thuận nghịch đang ở trạng thái cân bằng khi chịu tác động từ bên ngoài như biến đổi nồng độ, áp suất, nhiệt độ thì cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều làm giảm tác động bên ngoài đó.

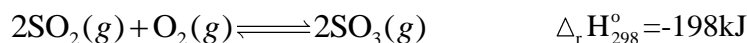
♦ **Các yếu tố ảnh hưởng đến cân bằng hóa học**

Nhiệt độ	Nồng độ	Áp suất
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khi tăng nhiệt độ, cân bằng chuyển dịch theo chiều thu nhiệt (giảm nhiệt độ).</li> <li>- Khi giảm nhiệt độ, cân bằng chuyển dịch theo chiều tỏa nhiệt (tăng nhiệt độ).</li> </ul> <p>TĂNG THU – GIẢM TỎA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khi tăng nồng độ của một chất trong phản ứng thì cân bằng chuyển dịch theo chiều làm giảm nồng độ của chất đó và ngược lại.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khi tăng áp suất chung của hệ thì cân bằng chuyển dịch theo chiều làm giảm áp suất (giảm số mol khí) và ngược lại.</li> <li>- Áp suất không ảnh hưởng đến phản ứng có tổng hệ số tỉ lượng các chất khí hai vế bằng nhau.</li> </ul>

- Chất xúc tác làm tăng tốc độ phản ứng thuận và phản ứng nghịch với số lần như nhau nên làm cho phản ứng nhanh đạt tới trạng thái cân bằng mà không làm chuyển dịch cân bằng.

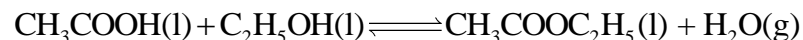
## VÍ DỤ

**Ví dụ 1. [KNTT - SGK]** Cho các cân bằng sau:



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

**Ví dụ 2. [KNTT - SGK]** 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:



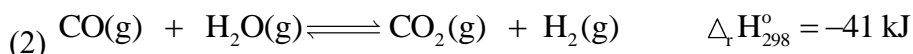
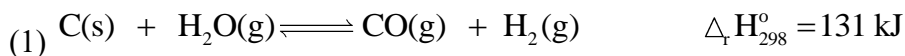
Hãy cho biết cân bằng trên dịch chuyển theo chiều nào nếu:

(a) Tăng nồng độ của  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

(b) Giảm nồng độ của  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$



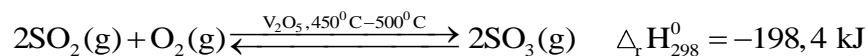
**Ví dụ 3. [CTST - SGK]** Xét các hệ cân bằng sau trong một bình kín:



Các cân bằng trên chuyển dịch như thế nào (chiều thuận, chiều nghịch, không chuyển dịch) khi biến đổi các điều kiện sau:

Yếu tố biến đổi	Cân bằng (1)	Cân bằng (2)
Tăng nhiệt độ		
Thêm một lượng hơi nước		
Thêm khí H <sub>2</sub>		
Tăng áp suất chung của hệ		
Dùng chất xúc tác		

**Ví dụ 4:** Trong quy trình sản xuất sulfuric acid (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) có giai đoạn dùng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 98% hấp thụ sulfur trioxide (SO<sub>3</sub>) thu được oleum (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.SO<sub>3</sub>). Sulfur trioxide được tạo thành bằng cách oxy hóa sulfur dioxide bằng oxygen hoặc lượng dư không khí ở nhiệt độ 450<sup>0</sup>C – 500<sup>0</sup>C, chất xúc tác vanadium(V) oxide (V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) theo phương trình hóa học:



Cân bằng hóa học sẽ chuyển dịch theo chiều nào khi

- Tăng nhiệt độ của hệ phản ứng?
- Tăng nồng độ của khí SO<sub>2</sub>?
- Tăng nồng độ của khí O<sub>2</sub>?
- Dùng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 98% hấp thụ SO<sub>3</sub> sinh ra?

Giải thích.



## TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

**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 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. [KN TT - SBT]** Phản ứng nào sau đây là phản ứng thuận nghịch?

- A.  $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$ .
- B.  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ .
- C.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ .
- D.  $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$

**Câu 3.** 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 4.** Tại nhiệt độ không đổi, ở trạng thái cân bằng,

- A. nồng độ của các chất trong hỗn hợp phản ứng không thay đổi.
- B. nồng độ 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 5.** 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 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.** Biểu thức tính hằng số cân bằng ( $K_C$ ) của phản ứng tổng quát:  $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$  là

- A.  $K_C = \frac{[A].[B]}{[C].[D]}$
- B.  $K_C = \frac{[A]^a.[B]^b}{[C]^c.[D]^d}$
- C.  $K_C = \frac{[C]^c.[D]^d}{[A]^a.[B]^b}$
- D.  $K_C = \frac{[C].[D]}{[A].[B]}$

**Câu 8.** Biểu thức tính hằng số cân bằng của phản ứng:  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$  là

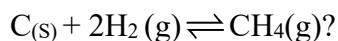
- A.  $K_C = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2].[\text{I}_2]}$
- B.  $K_C = \frac{[\text{HI}]}{[\text{H}_2].[\text{I}_2]}$
- C.  $K_C = \frac{[\text{H}_2].[\text{I}_2]}{[\text{HI}]}$
- D.  $K_C = \frac{[\text{H}_2].[\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2}$

**Câu 9. [KN TT - SBT]** Cho phản ứng hoá học sau:  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HBr}(\text{g})$

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

- A.  $K_C = \frac{2[\text{HBr}]}{[\text{Br}_2][\text{H}_2]}$ .
- B.  $K_C = \frac{[\text{HBr}]^2}{[\text{H}_2][\text{Br}_2]}$ .
- C.  $K_C = \frac{[\text{H}_2][\text{Br}_2]}{[\text{HBr}]^2}$ .
- D.  $K_C = \frac{[\text{H}_2][\text{Br}_2]}{2[\text{HBr}]}$ .

**Câu 10. [CD - SBT]** 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 11.** Biểu thức tính hằng số cân bằng của phản ứng:  $CaO(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons CaCO_3(s)$  là

A.  $K_c = \frac{[CaCO_3]}{[CaO].[CO_2]}$       B.  $K_c = \frac{[CaO].[CO_2]}{[CaCO_3]}$       C.  $K_c = [CO_2]$       D.  $K_c = \frac{1}{[CO_2]}$

**Câu 12.** Viết biểu thức tính hằng số cân bằng của phản ứng sau:



A.  $K_c = \frac{[CH_3COOC_2H_5].[H_2O]}{[CH_3COOH].[C_2H_5OH]}$       B.  $K_c = \frac{[CH_3COOC_2H_5]}{[CH_3COOH].[C_2H_5OH]}$   
C.  $K_c = \frac{[CH_3COOH].[C_2H_5OH]}{[CH_3COOC_2H_5].[H_2O]}$       D.  $K_c = \frac{[CH_3COOH].[C_2H_5OH]}{[CH_3COOC_2H_5]}$

**Câu 13. [CTST - SGK]** Hằng số cân bằng  $K_c$  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

**Câu 14.** 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.

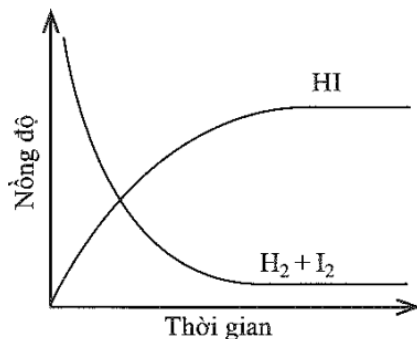
**Câu 15.** Các yếu tố có thể ảnh hưởng đến cân bằng hoá học là

- 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.

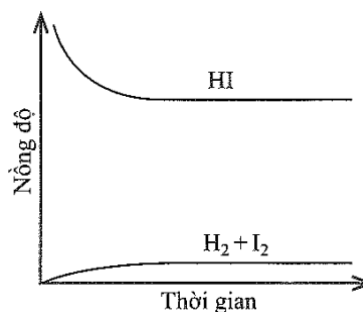
**Câu 16. [CTST - SGK]** Yếu tố nào sau đây luôn luôn **không** làm dịch chuyển cân bằng của hệ phản ứng?

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

**Câu 17. [CD - SBT]** Quan sát hình dưới đây và chọn phát biểu đúng.



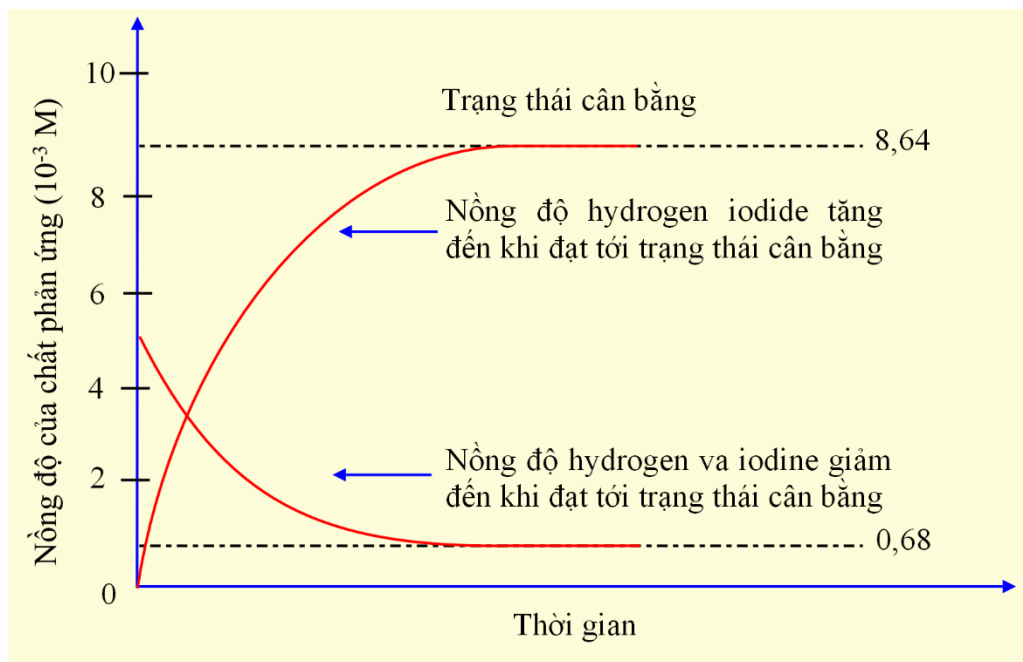
(a)



(b)

- A. Cả hai đồ thị đều mô tả phản ứng đã đạt đến trạng thái cân bằng.  
B. Cả hai đồ thị đều không mô tả phản ứng đã đạt đến trạng thái cân bằng.  
C. Chỉ đồ thị (a) mô tả phản ứng đã đạt đến trạng thái cân bằng.  
D. Chỉ đồ thị (b) mô tả phản ứng đã đạt đến trạng thái cân bằng.

**Câu 18. [KNTT - SBT]** Cho 5 mol  $H_2$  và 5 mol  $I_2$  vào bình kín dung tích 1 lít và nung nóng đến  $227^\circ C$ . Đồ thị biểu diễn sự thay đổi nồng độ các chất theo thời gian được cho trong hình sau:



Nồng độ của HI ở trạng thái cân bằng là

- A. 0,68 M.                      B. 5,00 M.                      C. 3,38 M.                      D. 8,64 M.

**Câu 19. [KNTT - SGK]** Nhận xét nào sau đây **không** đúng?

- A. Trong phản ứng một chiều, các 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.

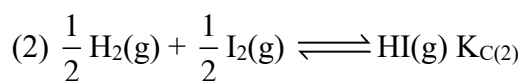
**Câu 20. [CD - SGK]** Phát biểu nào sau đây về một phản ứng thuận nghịch tại trạng thái cân bằng là **sai**?

- A. Tốc độ của phản ứng thuận bằng tốc độ của phản ứng nghịch.  
B. Nồng độ của tất cả các chất trong hỗn hợp phản ứng là không đổi.  
C. Nồng độ mol của chất phản ứng luôn bằng nồng độ mol của chất sản phẩm phản ứng.  
D. Phản ứng thuận và phản ứng nghịch vẫn diễn ra.

**Câu 21. [CD - SBT]** Phát biểu nào sau đây về phản ứng ở trạng thái cân bằng là **không** đúng?

- A. Các phản ứng thuận và phản ứng nghịch diễn ra với tốc độ thay đổi là như nhau.  
B. Nồng độ của chất phản ứng và chất sản phẩm không thay đổi.  
C. Nồng độ của các chất phản ứng bằng nồng độ của các chất sản phẩm.  
D. Các phản ứng thuận và nghịch tiếp tục xảy ra.

**Câu 22.** Xét cân bằng: (1)  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$   $K_{C(1)}$



Mối quan hệ giữa  $K_{C(1)}$  và  $K_{C(2)}$  là

- A.  $K_{C(1)} = K_{C(2)}$ .                      B.  $K_{C(1)} = (K_{C(2)})^2$ .                      C.  $K_{C(1)} = \frac{1}{K_{C(2)}}$                       D.  $K_{C(1)} = \sqrt{K_{C(2)}}$

**Câu 23. [CD - SBT]** Xét cân bằng sau:  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$





Nếu tăng nồng độ  $\text{SO}_2(\text{g})$  (các điều kiện khác giữ không đổi), cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều cao?

- A. Chuyển dịch theo chiều nghịch.
- B. Chuyển dịch theo chiều thuận.
- C. Có thể chuyển dịch theo chiều thuận hoặc nghịch tùy thuộc vào lượng  $\text{SO}_2$  thêm vào.
- D. Không thay đổi.

**Câu 24. [CD - SBT]** Đối với phản ứng sau, cân bằng sẽ bị ảnh hưởng như thế nào khi tăng nhiệt độ (các điều kiện khác giữ không đổi)?  $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l})$   $\Delta_r H_{298}^\circ = -286 \text{ kJ}$

- A. Cân bằng chuyển dịch sang phải.
- B. Cân bằng chuyển dịch sang trái.
- C. Không thay đổi.
- D. Không dự đoán được sự chuyển dịch cân bằng.

**Câu 25. (C.12):** Cho cân bằng hóa học:  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

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. Tăng nồng độ khí  $\text{CO}_2$ .
- B. Tăng áp suất.
- C. Giảm nhiệt độ.
- D. Tăng nhiệt độ.

**Câu 26. (C.10):** Cho cân bằng hoá học:  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ ;  $\Delta_r H_{298}^\circ > 0$ .

Cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận khi

- A. thêm  $\text{PCl}_3$  vào hệ phản ứng.
- B. tăng áp suất của hệ phản ứng.
- C. tăng nhiệt độ của hệ phản ứng.
- D. thêm  $\text{Cl}_2$  vào hệ phản ứng.

**Câu 27. (C.14):** Cho hệ cân bằng trong một bình kín:  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$ ;  $\Delta_r H_{298}^\circ > 0$

Cân bằng trên chuyển dịch theo chiều thuận khi

- A. thêm chất xúc tác vào hệ.
- B. giảm áp suất của hệ.
- C. thêm khí  $\text{NO}$  vào hệ.
- D. tăng nhiệt độ của hệ.

**Câu 28. (A.14):** Hệ cân bằng sau được thực hiện trong bình kín:



Cân bằng trên chuyển dịch theo chiều thuận khi

- A. tăng áp suất chung của hệ.
- B. cho chất xúc tác vào hệ.
- C. thêm khí  $\text{H}_2$  vào hệ.
- D. giảm nhiệt độ của hệ.

**Câu 29. (A.11):** Cho cân bằng hoá học:  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ ;  $\Delta_r H_{298}^\circ > 0$ .

Cân bằng **không** bị chuyển dịch khi

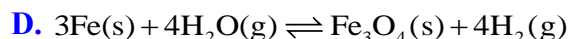
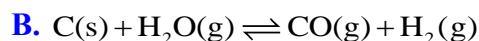
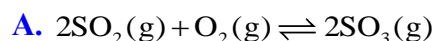
- A. tăng nhiệt độ của hệ.
- B. giảm nồng độ  $\text{HI}$ .
- C. tăng nồng độ  $\text{H}_2$ .
- D. giảm áp suất chung của hệ.

**Câu 30. (B.08):** Cho cân bằng hoá học:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ ; phản ứng thuận là phản ứng toả nhiệt. Cân bằng hoá học **không** bị chuyển dịch khi

- A. thay đổi áp suất của hệ.
- B. thay đổi nồng độ  $\text{N}_2$ .
- C. thay đổi nhiệt độ.
- D. thêm chất xúc tác  $\text{Fe}$ .



**Câu 31. [KNTT - SBT]** Cân bằng hoá học nào sau đây **không** bị chuyển dịch khi thay đổi áp suất?



**Câu 32. (C.11):** Cho cân bằng hóa học:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$   $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$

Cân bằng trên chuyển dịch theo chiều thuận khi

A. tăng nhiệt độ của hệ phản ứng.

B. giảm áp suất của hệ phản ứng.

C. tăng áp suất của hệ phản ứng.

D. thêm chất xúc tác vào hệ phản ứng.

**Câu 33. [KNTT - SBT]** Cho phản ứng hoá học sau:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$   $\Delta_r H_{298}^\circ = -92 \text{ kJ}$

Yếu tố nào sau đây cần tác động để cân bằng trên chuyển dịch sang phải?

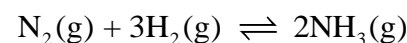
A. Thêm chất xúc tác.

B. Giảm nồng độ  $\text{N}_2$  hoặc  $\text{H}_2$ .

C. Tăng áp suất.

D. Tăng nhiệt độ.

**Câu 34. [CD - SBT]** Xét cân bằng sau diễn ra trong một piston ở nhiệt độ không đổi:



Nếu nén piston thì cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều nào?

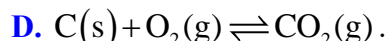
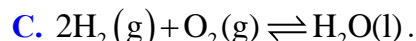
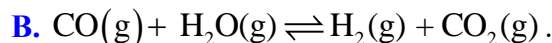
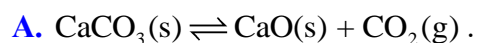
A. Chuyển dịch theo chiều nghịch.

B. Chuyển dịch theo chiều thuận.

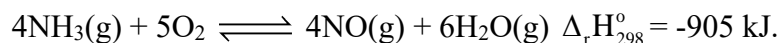
C. Có thể chuyển dịch theo chiều thuận hoặc nghịch tùy thuộc vào piston bị nén nhanh hay chậm.

D. Không thay đổi.

**Câu 35. [CD - SBT]** Trong phản ứng nào sau đây sự tăng áp suất sẽ dẫn tới cân bằng chuyển dịch sang trái (các điều kiện khác coi như không thay đổi)?



**Câu 36. [KNTT - SBT]** Cho cân bằng hoá học sau:



Yếu tố nào sau đây cần tác động để cân bằng trên chuyển dịch sang phải?

A. Giảm nhiệt độ.

B. Tăng áp suất.

C. Giảm nồng độ của  $\text{O}_2$ .

D. Thêm xúc tác Pt.

**Câu 37. (A.08):** Cho cân bằng hoá học:  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ ; 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  $\text{O}_2$ .

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  $\text{SO}_3$ .

**Câu 38. (B.12):** Cho phản ứng:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ ;  $\Delta_r H_{298}^\circ = -92 \text{ kJ}$ . 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 39. (A.09):** Cho cân bằng sau trong bình kín:  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ .  
(màu nâu đỏ) (không màu)

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

**A.**  $\Delta_r H_{298}^\circ > 0$ , phản ứng tỏa nhiệt.

**B.**  $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$ , phản ứng tỏa nhiệt.

**C.**  $\Delta_r H_{298}^\circ > 0$ , phản ứng thu nhiệt.

**D.**  $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$ , phản ứng thu nhiệt.

**Câu 40. (C.09):** Cho cân bằng (trong bình kín) sau:  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ ;  $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$ . Trong các yếu tố: (1) tăng nhiệt độ; (2) thêm một lượng hơi nước; (3) thêm một lượng  $\text{H}_2$ ; (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), (3), (4).

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

**Câu 41. (B.11):** Cho cân bằng hoá học sau:  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ ;  $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$ .

Cho các biện pháp: (1) tăng nhiệt độ, (2) tăng áp suất chung của hệ phản ứng, (3) hạ nhiệt độ, (4) dùng thêm chất xúc tác  $\text{V}_2\text{O}_5$ , (5) giảm nồng độ  $\text{SO}_3$ , (6) giảm áp suất chung của hệ phản ứng. Những biện pháp nào làm cân bằng trên chuyển dịch theo chiều thuận?

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

**B.** (2), (3), (5).

**C.** (2), (3), (4), (6).

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

**Câu 42. (C.13):** Trong bình kín có hệ cân bằng hóa học sau:



Xét các tác động sau đến hệ cân bằng:

(a) tăng nhiệt độ;

(b) thêm một lượng hơi nước;

(c) giảm áp suất chung của hệ;

(d) dùng chất xúc tác;

(e) thêm một lượng  $\text{CO}_2$ .

Trong những tác động trên, các tác động làm cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận là:

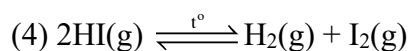
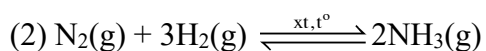
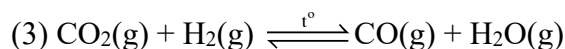
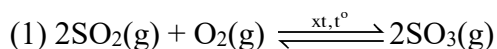
**A.** (a) và (e).

**B.** (b), (c) và (d).

**C.** (d) và (e).

**D.** (a), (c) và (e).

**Câu 43. (C.09):** Cho các cân bằng sau:



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

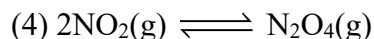
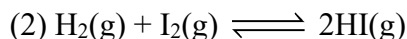
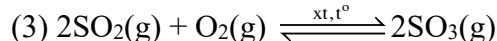
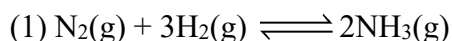
**A.** (1) và (2).

**B.** (1) và (3).

**C.** (3) và (4).

**D.** (2) và (4).

**Câu 44. (C.08):** Cho các cân bằng hoá học:



Khi thay đổi áp suất những cân bằng hóa học bị chuyển dịch là:

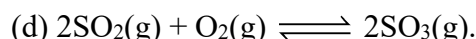
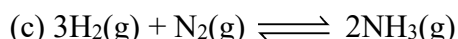
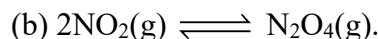
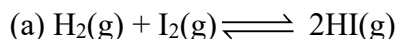
**A.** (1), (2), (3).

**B.** (2), (3), (4).

**C.** (1), (3), (4).

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

**Câu 45. (A.13):** Cho các cân bằng hóa học sau:





Ở nhiệt độ không đổi, khi thay đổi áp suất chung của mỗi hệ cân bằng, cân bằng hóa học nào ở trên **không** bị chuyển dịch?

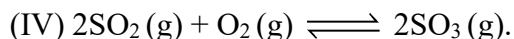
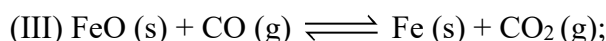
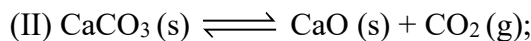
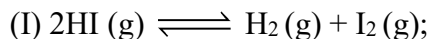
A. (b).

B. (a).

C. (c).

D. (d).

**Câu 46. (B.10):** Cho các cân bằng sau:



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

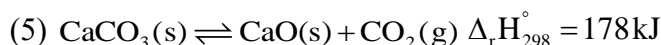
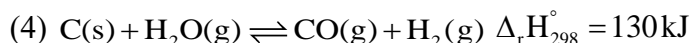
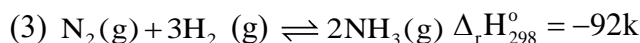
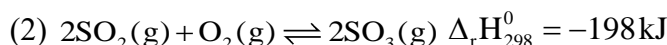
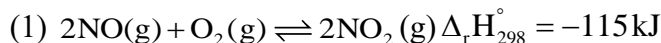
A. 4.

B. 3.

C. 2.

D. 1.

**Câu 47. [KNTT - SBT]** Cho các phản ứng hoá học sau:



(a) Các phản ứng tỏa nhiệt là

A. (1); (2) và (3).

B. (1) và (3).

C. (1); (2); (4) và (5).

D. (1); (2); (3) và (5).

(b) Khi tăng nhiệt độ, các cân bằng hoá học chuyển dịch theo chiều thuận là

A. (1); (2) và (3).

B. (1); (2) và (5).

C. (4) và (5).

D. (3) và (5).

(c) Khi tăng áp suất, các cân bằng hoá học chuyển dịch theo chiều thuận là

A. (1); (2) và (3).

B. (1); (3) và (5).

C. (2); (3) và (4).

D. (3); (4) và (5).

**Câu 48. (A.10):** Cho cân bằng:  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ . Khi tăng nhiệt độ thì tỉ khối của hỗn hợp khí so với  $\text{H}_2$  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 tỏa 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 tỏa nhiệt, cân bằng dịch chuyển theo chiều nghịch khi tăng nhiệt độ.

**Câu 49.** Cho cân bằng:  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ . Khi giảm nhiệt độ thì tỉ khối của hỗn hợp khí so với  $\text{H}_2$  giảm đi. Phát biểu đúng khi nói về cân bằng này là

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

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

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

D. Phản ứng nghịch thu nhiệt, cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận khi giảm nhiệt độ.

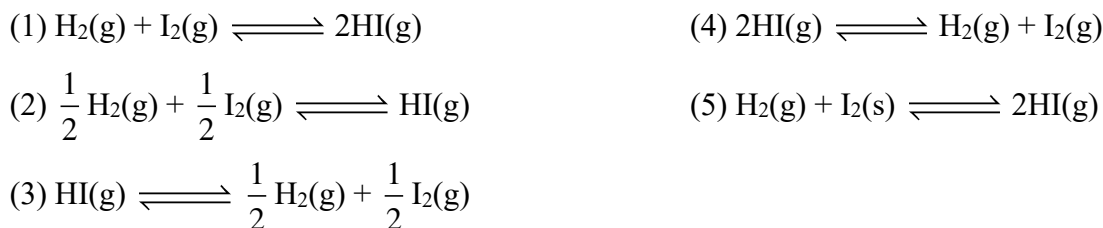
**Câu 50. (B.13):** Trong một bình kín có cân bằng hóa học sau:  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ .



Tỉ khối hơi của hỗn hợp khí trong bình so với  $H_2$  ở nhiệt độ  $T_1$  bằng 27,6 và ở nhiệt độ  $T_2$  bằng 34,5. Biết  $T_1 > T_2$ . Phát biểu nào sau đây về cân bằng trên là đúng?

- A. Khi tăng nhiệt độ, áp suất chung của hệ cân bằng giảm.
- B. Khi giảm nhiệt độ, áp suất chung của hệ cân bằng tăng.
- C. Phản ứng thuận là phản ứng tỏa nhiệt.
- D. Phản ứng nghịch là phản ứng tỏa nhiệt.

**Câu 51. (C.09):** Cho các cân bằng sau:



Ở nhiệt độ xác định, nếu  $K_C$  của cân bằng (1) bằng 64 thì  $K_C$  bằng 0,125 là của cân bằng

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

**Câu 52. [KNTT - SGK]** Cho các nhận xét sau:

- (a) Ở trạng thái cân bằng, tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản nghịch.
- (b) Ở trạng thái cân bằng, các chất không phản ứng với nhau.
- (c) Ở trạng thái cân bằng, nồng độ chất sản phẩm luôn lớn hơn nồng độ chất ban 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).

### TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

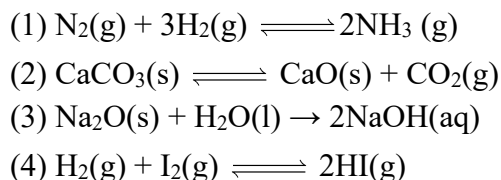
**Câu 53.** Xét phản ứng:  $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

- a. Phản ứng trên là phản ứng thuận nghịch.
- b. Chất tham gia là  $NaOH, HCl$ ; sản phẩm là  $NaCl, H_2O$
- c. Phản ứng một chiều phản ứng chỉ xảy ra theo một chiều từ chất tham gia tạo thành chất phản ứng.
- d. Phương trình hóa học của phản ứng một chiều dùng mũi tên một chiều “ $\rightarrow$ ”

**Câu 54.** Xét phản ứng:  $Cl_2(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCl(aq) + HClO(aq)$

- a. Phản ứng trên là phản ứng thuận nghịch.
- b.  $Cl_2, H_2O$  là chất tham gia của phản ứng thuận.
- c.  $HCl, HClO$  là sản phẩm của phản ứng nghịch.
- d. Phản ứng thuận nghịch là phản ứng xảy ra theo hai chiều ngược nhau trong điều kiện khác nhau.

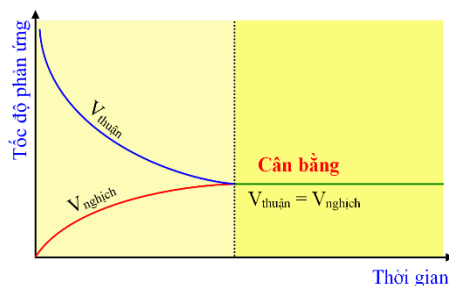
**Câu 55.** Cho các phản ứng:





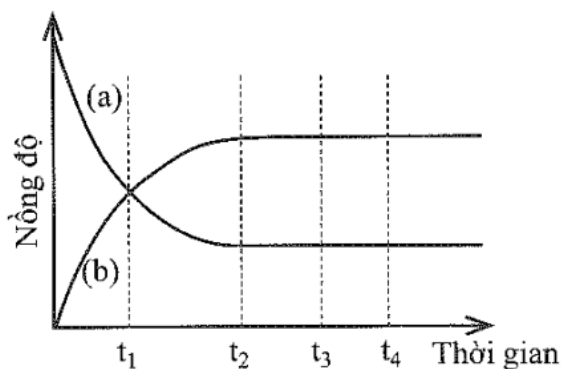
- a. Có 2 phản ứng một chiều.
- b. Có 3 phản ứng thuận nghịch.
- c. Phản ứng thuận nghịch gồm (1), (2), (3).
- d. Phản ứng một chiều gồm (3).

**Câu 56.** Cho đồ thị:



- a. Đồ thị trên biểu diễn tốc độ của phản ứng một chiều phụ thuộc vào thời gian.
- b. Tại trạng thái cân bằng, tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch.
- c. Khi phản ứng thuận nghịch xảy ra thì tốc độ phản ứng thuận tăng dần còn tốc độ phản ứng nghịch giảm dần.
- d. Khi phản ứng đạt trạng thái cân bằng thì phản ứng thuận và phản ứng nghịch dừng lại.

**Câu 57. [CD - SBT]** Cho đồ thị dưới đây:



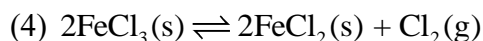
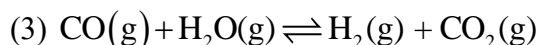
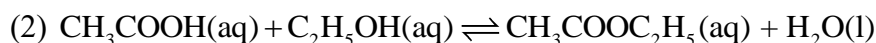
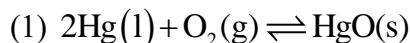
- a. Đường (a) mô tả biến thiên nồng độ chất phản ứng theo thời gian.
- b. Đường (b) mô tả biến thiên nồng độ chất sản phẩm theo thời gian.
- c.  $t_1$  là thời điểm phản ứng đạt trạng thái cân bằng.
- d.  $t_2$  không phải là thời điểm bắt đầu trạng thái cân bằng.

**Câu 58.** Xét phản ứng thuận nghịch tổng quát:  $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$

Ở trạng thái cân bằng, hằng số cân bằng ( $K_C$ ) tính theo công thức: 
$$K_C = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b}$$

- a.  $[A]$ ,  $[B]$ ,  $[C]$ ,  $[D]$  là nồng độ các chất tại thời điểm ban đầu.
- b.  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  là hệ số tỉ lượng trong phương trình.
- c. Hằng số  $K_C$  chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ và bản chất phản ứng.
- d.  $K_C$  càng lớn thì phản ứng nghịch càng chiếm ưu thế.

**Câu 59. [CD - SBT]** Cho các phản ứng thuận nghịch sau:



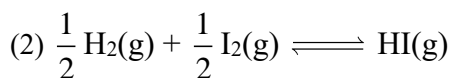
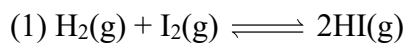
a. Hằng số cân bằng của phản ứng (1) là  $K_C = \frac{[\text{HgO}]}{[\text{Hg}]^2[\text{O}_2]}$

b. Hằng số cân bằng của phản ứng (2) là  $K_C = \frac{[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5] \cdot [\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}] \cdot [\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]}$

c. Hằng số cân bằng của phản ứng (3) là  $K_C = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]}$

d. Hằng số cân bằng của phản ứng (4) là  $K_C = [\text{Cl}_2]$

**Câu 60.** Cho hai phản ứng thuận nghịch sau (xét ở cùng nhiệt độ):



a. Hằng số cân bằng của hai phản ứng trên không bằng nhau.

b. Hằng số cân bằng của phản ứng (1) gấp đôi hằng số cân bằng của phản ứng (2).

c. Nếu hằng số cân bằng của phản ứng (1) bằng 64 thì hằng số cân bằng của phản ứng (2) bằng 8.

d. Nếu hằng số cân bằng của phản ứng (1) bằng 64 thì hằng số cân bằng của phản ứng: (3)  $\text{HI}(g) \rightleftharpoons \frac{1}{2} \text{H}_2(g) + \frac{1}{2} \text{I}_2(g)$  bằng 0,25.

**Câu 61. [CTST - SGK]** Người ta thường sản xuất vôi bằng phản ứng nhiệt phân calcium carbonate theo phương trình nhiệt hóa học sau:  $\text{CaCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$   $\Delta_r H_{298}^\circ = +178,1 \text{ kJ}$

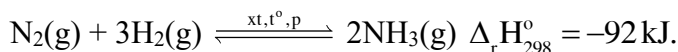
a. Phản ứng trên là phản ứng tỏa nhiệt theo chiều thuận.

b. Khi tăng nhiệt độ của hệ, cân bằng trên sẽ chuyển dịch theo chiều thuận.

c. Khi tăng áp suất của hệ, cân bằng trên sẽ chuyển dịch theo chiều nghịch.

d. Để nâng cao hiệu suất của phản ứng nhiệt phân calcium carbonate ta cần thực hiện phản ứng ở áp suất thấp và nhiệt độ cao.

**Câu 62.** Cho phản ứng tổng hợp amoniac:



a. Phản ứng trên là phản ứng tỏa nhiệt theo chiều thuận.

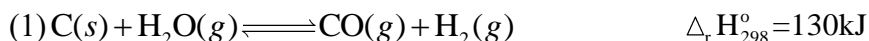
b. Khi tăng nhiệt độ của hệ thì cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch.

c. Khi giảm áp suất của hệ thì cân bằng chuyển dịch theo thuận.

d. Để phản ứng tổng hợp  $\text{NH}_3$  đạt hiệu suất cao thì người ta thực hiện ở nhiệt độ thấp và áp suất cao.

**Câu 63. [KNTT - SGK]** Cho trong công nghiệp, khí hydrogen được điều chế như sau:

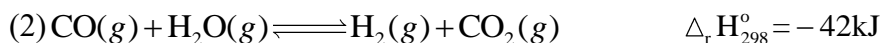
Cho hơi nước đi qua than nung nóng, thu được hỗn hợp khí CO và  $\text{H}_2$  (gọi là khí than ướt):





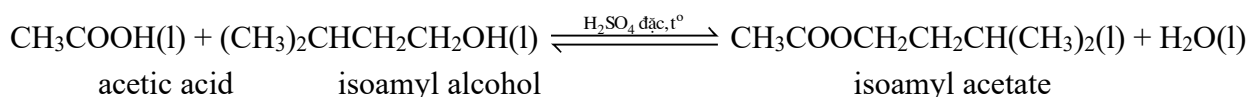


Trộn khí than ướt với hơi nước, cho hỗn hợp đi qua chất xúc tác  $\text{Fe}_2\text{O}_3$



- a. Khi tăng nhiệt độ cân bằng (1) sẽ chuyển dịch theo chiều thuận.
- b. Khi giảm nhiệt độ cân bằng (2) sẽ chuyển dịch theo chiều nghịch.
- c. Ở phản ứng (2) nếu lượng hơi nước lấy dư nhiều lần so với khí carbon monoxide thì hiệu suất phản ứng sẽ tăng.
- d. Khi tăng áp suất, cả hai phản ứng (1), (2) đều chuyển dịch theo chiều nghịch.

**Câu 64. [CTST - SBT]** Phản ứng tổng hợp 3-methylbutyl acetate (isoamyl acetate) trong phòng thí nghiệm từ acetic acid và 3-methylbutan-1-ol (isoamyl alcohol) với xúc tác dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, đun nóng xảy ra theo phương trình hóa học sau:



- a. Dùng dư acetic acid có thể làm tăng hiệu suất phản ứng.
- b. Tách lấy ester isoamyl acetate sẽ làm cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.
- c. Khi tăng áp suất cân bằng trên sẽ chuyển dịch theo chiều nghịch.
- d.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc ngoài vai trò xúc tác còn hút nước làm tăng hiệu suất phản ứng.

**Câu 65. [KNTT - SGK]** Trong cơ thể người, hemoglobin (Hb) kết hợp oxygen phản ứng của người được biểu diễn đơn giản như sau:  $\text{Hb} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{HbO}_2$

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. Cân bằng trên không tuân theo nguyên lí chuyển dịch cân bằng Le Chatelier.
- b. Để lượng oxygen lên não nhiều hơn thì cần tăng lượng oxygen hít vào phổi.
- c. Để lượng oxygen lên não nhiều hơn cần giảm lượng oxygen hít vào phổi.
- d. Khi lên núi cao, một số người gặp hiện tượng đau đầu, chóng mặt là do nồng độ oxygen trong không khí tăng làm giảm lượng oxygen đến các mô não.

**Câu 66.** Cho cân bằng hoá học sau:  $2\text{NH}_3(g) \rightleftharpoons \text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g)$ . Khi tăng nhiệt độ của hệ thì tỉ khối của hỗn hợp so với hydrogen giảm.

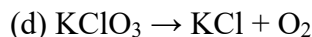
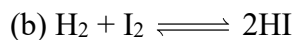
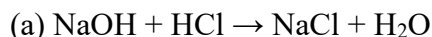
- a. Khi tăng nhiệt độ của hệ, cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.
- b. Phản ứng thuận là phản ứng toả nhiệt.
- c. Khi tăng áp suất của hệ, cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch.
- d. Khi tăng nồng độ của  $\text{NH}_3$ , cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch





## CÂU TRẢ LỜI NGẮN

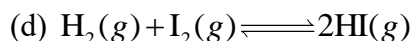
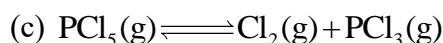
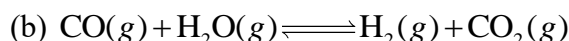
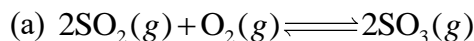
**Câu 67.** Cho các phản ứng sau:



Có bao nhiêu phản ứng thuận nghịch trong các phản ứng trên?

**Câu 68.** Cho các yếu tố: nồng độ, nhiệt độ, áp suất, diện tích tiếp xúc, chất xúc tác. Có bao nhiêu yếu tố có thể làm chuyển dịch cân bằng trong phản ứng thuận nghịch?

**Câu 69. [KN TT - SGK]** Cho các cân bằng sau:



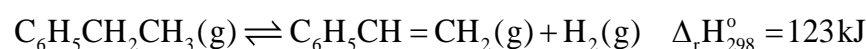
Nếu tăng áp suất và giữ nguyên nhiệt độ thì có bao nhiêu cân bằng bị chuyển dịch.

**Câu 70.** Cho cân bằng hoá học sau:  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta_r H_{298}^\circ < 0$

Cho các tác động: (1) tăng nhiệt độ, (2) tăng áp suất chung của hệ phản ứng, (3) hạ nhiệt độ, (4) dùng thêm chất xúc tác  $\text{V}_2\text{O}_5$ , (5) giảm nồng độ  $\text{SO}_3$ , (6) giảm áp suất chung của hệ phản ứng.

Có bao nhiêu tác động ở trên làm cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch?

**Câu 71. [KN TT - SBT]** Polystyrene là một loại nhựa thông dụng được dùng để làm đường ống nước. Nguyên liệu để sản xuất polystyrene là styrene ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$ ). Styrene được điều chế từ phản ứng sau:



Cho các tác động:

(a) Tăng áp suất của bình phản ứng.

(b) Tăng nhiệt độ của phản ứng.

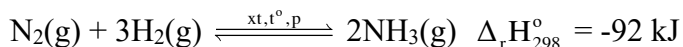
(c) Tăng nồng độ của  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3$ .

(d) Thêm chất xúc tác.

(e) Tách styrene ra khỏi bình phản ứng.

Có bao nhiêu tác động làm cân bằng trên chuyển dịch theo chiều thuận?

**Câu 72.** Việc sản xuất amoniac trong công nghiệp dựa trên phản ứng thuận nghịch sau đây:



Khi hỗn hợp phản ứng đang ở trạng thái cân bằng, thực hiện các tác động sau:

(a) Tăng nhiệt độ.

(d) Giảm nhiệt độ.

(b) Tăng áp suất.

(e) Lấy  $\text{NH}_3$  ra khỏi hệ.

(c) Thêm chất xúc tác.





Có bao nhiêu tác động làm cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch?

**Câu 73.** Cho các phát biểu sau:

- (1) Các yếu tố có thể ảnh hưởng đến chuyển dịch cân bằng gồm: nhiệt độ, nồng độ, áp suất.
  - (2) Cân bằng hóa học là cân bằng động.
  - (3) Khi thay đổi trạng thái cân bằng của phản ứng thuận nghịch, cân bằng sẽ chuyển dịch về phía chống lại sự thay đổi đó.
  - (4) Phản ứng thuận nghịch là phản ứng xảy ra theo 2 chiều ngược nhau trong cùng điều kiện.
  - (5) Cân bằng hóa học là trạng thái mà phản ứng đã xảy ra hoàn toàn.
  - (6) Khi phản ứng thuận nghịch đạt trạng thái cân bằng hóa học, phản ứng dừng lại.
- Trong số các phát biểu trên, có bao nhiêu phát biểu đúng?

## CÂN BẰNG TRONG DUNG DỊCH NƯỚC

### I. Sự điện li

#### 1. Hiện tượng điện li

- Sự điện li là quá trình phân li các chất trong nước tạo thành ion.
- Chất điện li là những chất khi tan trong nước phân li ra ion.
- Chất điện li bao gồm: Acid, base, muối. Dung dịch chất điện li dẫn được điện.
- Phương trình điện li biểu diễn quá trình phân li của các chất điện li trong nước ra ion.

VD:  $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ ;  $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$

#### 2. Phân loại chất điện li

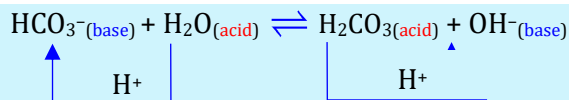
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các phân tử hòa tan đều phân li.</li> <li>- Phương trình điện li dùng mũi tên 1 chiều “<math>\rightarrow</math>”.</li> <li>- Dung dịch chỉ gồm các ion.</li> <li>- Bao gồm:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Acid mạnh: <math>\text{HNO}_3</math>, <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>, <math>\text{HClO}_4</math>, <math>\text{HCl}</math>, <math>\text{HBr}</math>, <math>\text{HI}</math>, ...</li> <li>- Base mạnh: <math>\text{NaOH}</math>, <math>\text{KOH}</math>, <math>\text{Ca(OH)}_2</math>, <math>\text{Ba(OH)}_2</math>, ...</li> <li>- Hầu hết các muối.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Một phần các phân tử hòa tan phân li.</li> <li>- Phương trình điện li dùng mũi tên hai chiều “<math>\rightleftharpoons</math>”.</li> <li>- Dung dịch gồm cả phân tử và ion.</li> <li>- Bao gồm:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Acid yếu: <math>\text{H}_2\text{S}</math>, <math>\text{HF}</math>, <math>\text{HClO}</math>, <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math>, <math>\text{H}_2\text{SO}_3</math>, <math>\text{H}_2\text{CO}_3</math>, ...</li> <li>+ Base yếu: <math>\text{Mg(OH)}_2</math>, <math>\text{Fe(OH)}_2</math>, ...</li> <li>+ <math>\text{H}_2\text{O}</math>.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các phân tử hòa tan không phân li.</li> <li>- Bao gồm các chất không phải acid, base, muối: <math>\text{SO}_2</math>, <math>\text{Cl}_2</math>, <math>\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6</math> (glucose), <math>\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}</math> (saccharose), <math>\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}</math> (ancol ethylic), ...</li> </ul>
--	---	--

#### 3. Cách viết phương trình điện li và phương trình ion rút gọn

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acid <math>\rightarrow \text{H}^+ + \text{anion gốc acid}</math></li> <li>- Base <math>\rightarrow \text{Cation kim loại} + \text{OH}^-</math></li> <li>- Muối <math>\rightarrow \text{Cation kloi (hoặc } \text{NH}_4^+) + \text{anion gốc acid}</math></li> <li>- Chất điện li mạnh dùng “<math>\longrightarrow</math>”,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phương trình ion rút gọn cho biết bản chất của phản ứng xảy ra trong dung dịch các chất điện li.</li> </ul>
--	--

[illegible]


Thuyết	Ahrrhenius	Brønsted – Lowry
<b>Acid</b>	Là chất khi tan trong nước phân li ra cation H <sup>+</sup>	Là chất cho proton (H <sup>+</sup> )
<b>Base</b>	Là chất khi tan trong nước phân li ra anion OH <sup>-</sup>	Là chất nhận proton (H <sup>+</sup> )
<b>Ví dụ 1</b>	$\text{HCl}_{(\text{acid})} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$	$\text{HCl}_{(\text{acid})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{base})} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$
<b>Ví dụ 2</b>	$\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{acid})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$	$\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{acid})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{base})} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+_{(\text{acid})} + \text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{base})}$
<b>Ví dụ 3</b>	$\text{NaOH}_{(\text{base})} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$	
<b>Ví dụ 4</b>	$\text{NH}_3$ : Không giải thích được	$\text{NH}_3_{(\text{base})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{acid})} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+_{(\text{acid})} + \text{OH}^-_{(\text{base})}$
<b>Ví dụ 5</b>	$\text{CO}_3^{2-}$ : Không giải thích được	$\text{CO}_3^{2-}_{(\text{base})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{acid})} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-_{(\text{acid})} + \text{OH}^-_{(\text{base})}$
<b>Ví dụ 6</b>	$\text{HCO}_3^-_{(\text{acid})} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$	$\text{HCO}_3^-_{(\text{acid})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{base})} \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-}_{(\text{base})} + \text{H}_3\text{O}^+_{(\text{acid})}$



→ HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> có thể cho & nhận proton (H<sup>+</sup>) nên HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> là chất lưỡng tính (H<sub>2</sub>O cũng vậy:  $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$ ).

3

### pH CỦA DUNG DỊCH – CHẤT CHỈ THỊ ACID - BASE

<b>NƯỚC</b> 	<p>Nước điện li rất yếu: <math>\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-</math>          → Coi như nước là chất không điện li.</p>	<p><b>Ví dụ 1 :</b> Cho một dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,02M :</p> <p>→ <math>[\text{H}^+] = [\text{H}_2\text{SO}_4] \cdot 2 = 0,04\text{M}</math></p>
	<p>• Ở 25°C, tích số ion của nước :</p> <p><math>K_w = [\text{H}^+].[\text{OH}^-] = 10^{-14}</math></p> <p>→ <math>[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]} \rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}^+]}</math></p> <p>• Đối với nước tinh khiết:</p> <p><math>[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ M}</math></p>	<p><b>Ví dụ 2 :</b> Cho một dung dịch NaOH 0,01M :</p> <p>→ <math>[\text{OH}^-] = [\text{NaOH}] = 0,01\text{M} = 10^{-2}\text{M}</math></p> <p>→ <math>[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 10^{-12} \text{ M}</math></p>

**pH** là đại lượng đặc trưng cho độ acid hoặc base của một dung dịch.

**pH** thường có giá trị từ 1 đến 14

Công thức tính	$\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$ và $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$	$\text{pOH} = -\lg[\text{OH}^-]$	$\text{pH} + \text{pOH} = 14$
Mẹo	$[\text{H}^+] = 10^{-a} \text{ M}$	$\text{pH} = -\lg(10^{-a}) = a$	$1 < a < 14$
Ví dụ	$[\text{H}^+] = 10^{-1} \text{ M}$	$\text{pH} = -\lg(10^{-1}) = 1$	$\text{pH} < 7$ : Môi trường acid.
	$[\text{H}^+] = 10^{-7} \text{ M}$	$\text{pH} = -\lg(10^{-7}) = 7$	$\text{pH} = 7$ : Môi trường trung tính.
	$[\text{H}^+] = 10^{-12} \text{ M}$	$\text{pH} = -\lg(10^{-12}) = 12$	$\text{pH} > 7$ : Môi trường kiềm.



## SỰ THỦY PHÂN MUỐI HAY ION

Bazơ	Axit	Bị thủy phân	pH của dung dịch	Ví dụ
Mạnh	Mạnh	Không	$\text{pH} = 7$	$\text{NaCl}$ , $\text{K}_2\text{SO}_4$ , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ , $\text{NaClO}_3$ , $\text{KClO}_4$ , $\text{CaBr}_2$ , $\text{KI}$ , ....
Yếu	Yếu	Có	$\text{pH} \approx 7$	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ , $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ , $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ... Ít gặp
Mạnh	Yếu	Có	$\text{pH} > 7$	$\text{Na}_2\text{CO}_3$ , $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ , $\text{K}_2\text{S}$ , $\text{Na}_3\text{PO}_4$ , $\text{CH}_3\text{COOK}$ , $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$ ,...
Yếu	Mạnh	Có	$\text{pH} < 7$	$\text{FeCl}_3$ , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ , $\text{AlBr}_3$ , $\text{ZnCl}_2$ ,...

**THĐB :**  $\text{NaHSO}_4$  có  $\text{pH} < 7$  vì  $\begin{cases} \text{NaHSO}_4 \rightarrow \text{Na}^+ + \text{HSO}_4^- \\ \text{HSO}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \end{cases} \rightarrow$  Chính  $\text{H}^+$  phân li ra đã làm cho dung dịch có  $\text{pH} < 7$

<b>Gốc Base</b>	Mạnh : $\text{K}^+$ , $\text{Na}^+$ , $\text{Ba}^{2+}$ , $\text{Ca}^{2+}$ (Khi – Nào – Bạn – Cần)	<b>Gốc Acid</b>	Mạnh : $\text{Cl}^-$ , $\text{Br}^-$ , $\text{I}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{NO}_3^-$ , $\text{ClO}_3^-$ , $\text{ClO}_4^-$ ,...
	Yếu : $\text{NH}_4^+$ và còn lại.		Yếu : $\text{CH}_3\text{COO}^-$ và còn lại.

Dung dịch	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{AlCl}_3$	$\text{FeCl}_3$
pH	$> 7$	$< 7$	$< 7$
Sự thủy phân	Ion $\text{Cl}^-$ không bị thủy phân, ion $\text{CO}_3^{2-}$ bị thủy phân : $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ (base)	Ion $\text{Cl}^-$ không bị thủy phân, ion $\text{Al}^{3+}$ , $\text{Fe}^{3+}$ đều bị thủy phân : $\text{Al}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+_{(\text{acid})}$ $\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+_{(\text{acid})}$	



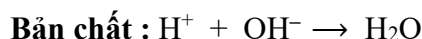
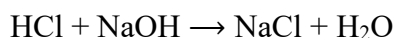
<b>Ứng dụng</b>	Công nghiệp thực phẩm, dệt, nhuộm, công nghiệp thủy tinh, silicate, tăng pH hồ bơi,...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Phèn nhôm : <math>(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4.\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3.24\text{H}_2\text{O}</math></li> <li>• Phèn sắt : <math>(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4.\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3.24\text{H}_2\text{O}</math></li> <li>• Phèn nhôm &amp; phèn sắt được sử dụng làm chất keo tụ trong quá trình xử lí nước, dùng làm chất cầm màu trong công nghiệp dệt, nhuộm hoặc làm chất kết dính, chống nhòe công nghiệp giấy.</li> </ul>
-----------------	--	--

## 4 CHUẨN ĐỘ ACID & BASE

### 4.1. Nguyên tắc chuẩn độ

• **Chuẩn độ** : Là một phương pháp dùng để xác định nồng độ của một chất (base) bằng một dung dịch acid khác đã biết nồng độ (được gọi là dung dịch chuẩn) hoặc ngược lại.

• **Ví dụ** : Chuẩn độ dung dịch NaOH (chưa biết nồng độ) bằng dung dịch chuẩn HCl (đã biết nồng độ) theo phản ứng :



• **Khi các chất phản ứng vừa đủ với nhau (điểm tương đương)** :  $n_{\text{H}^+} = n_{\text{OH}^-}$  hay  $V_{\text{HCl}} \cdot C_{\text{HCl}} = V_{\text{NaOH}} \cdot C_{\text{NaOH}}$

• Khi biết  $V_{\text{HCl}}$ ,  $V_{\text{NaOH}}$  và  $C_{\text{HCl}} \rightarrow$  sẽ tính được  $C_{\text{NaOH}}$ .

• Thời điểm kết thúc chuẩn độ được xác định bằng sự đổi màu của chất chỉ thị thường là phenolphthalein vì phenolphthalein trong dung dịch HCl sẽ không có màu. Tại điểm tương đương, HCl đã hết nên nếu thêm tiếp NaOH dung dịch sẽ chuyển màu hồng.

**Một số chất chỉ thị thông dụng**

Tên chất chỉ thị	Khoảng pH đổi màu	Màu trong môi trường acid	Màu trong môi trường base
------------------	-------------------	---------------------------	---------------------------



Phenolphthalein	8,3 – 10,0	Không màu	Hồng
Methyl red (Methyl đỏ)	4,2 – 6,3	Đỏ	Vàng
Methyl orange (Methyl da cam)	3,1 – 4,4	Đỏ	Vàng

#### 4.2. Thực hành chuẩn độ

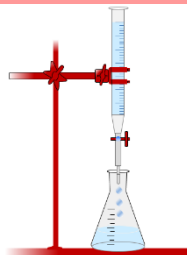
##### + Khâu chuẩn bị :

• **Dụng cụ :** Bộ giá đỡ, burette 25 mL, pipette 10 mL, cốc thủy tinh, bình tam giác 50 mL, ống hút nhỏ giọt.

• **Hóa chất :** Dung dịch HCl 0,10 M, dung dịch NaOH cần xác định nồng độ, dung dịch phenolphthalein.

##### + Tiến hành :

• **Bước 1 :** Tráng sạch burette bằng nước cất, sau đó tráng lại bằng một ít như hình dưới, xoay vạch đọc thể tích về phía mắt. Cho dung dịch NaOH vào cốc thủy tinh, sau đó rót vào burette (đã khóa) và chỉnh về vạch 0.

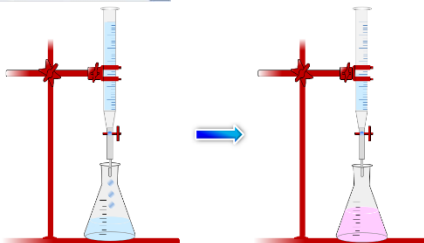


• **Bước 2 :** Dùng pipette lấy dung dịch HCl 0,1 M cho vào ba bình tam giác, mỗi bình 10,00 mL. Dùng ống hút nhỏ giọt để lấy chất chỉ thị, nhỏ 1 – 2 giọt phenolphthalein vào các bình tam giác.



• **Bước 3 :** Vặn khóa burette để dung dịch NaOH trong burette chảy từ từ vào bình tam giác khi dung dịch ở bình tam giác xuất hiện màu hồng nhạt bền trong khoảng 30 giây thì dừng lại.

• **Thao tác khi chuẩn độ :** Tay thuận cầm bình tam giác, lắc nhẹ dung dịch trong bình, tay không thuận điều khiển khóa burette để thêm từ từ từng giọt dung dịch NaOH trên burette vào bình tam giác.





- **Bước 4** : Đọc và ghi lại thể tích dung dịch NaOH đã dùng trên vạch burette.
- **Bước 5** : Lặp lại ít nhất 3 lần (3 thí nghiệm). Lấy giá trị trung bình của 3 lần chuẩn độ.

$$C_{\text{NaOH}} = \frac{C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}}}{V_{\text{NaOH}}}$$

- **Nồng độ mol của dung dịch NaOH được tính theo công thức :**

### TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

**Câu 1. [CTST - SBT]** Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về sự điện li?

- A. Sự điện li là quá trình phân li một chất trong nước thành ion.
- B. Sự điện li quá trình hòa tan một chất vào nước tạo thành dung dịch.
- C. Sự điện li quá trình phân li một chất dưới tác dụng của dòng điện.
- D. Sự điện li thực chất là quá trình oxi hóa – khử.

**Câu 2.** Các dung dịch acid, base, muối dẫn điện được là do trong dung dịch của chúng có các

- A. ion trái dấu.                      B. anion (ion âm).                      C. cation (ion dương).                      D. chất.

**Câu 3.** Chất nào sau đây là chất điện li?

- A.  $\text{Cl}_2$ .                      B.  $\text{HNO}_3$ .                      C.  $\text{MgO}$ .                      D.  $\text{CH}_4$ .

**Câu 4.** Chất nào sau đây **không** phải chất điện li?

- A.  $\text{KOH}$ .                      B.  $\text{H}_2\text{S}$ .                      C.  $\text{HNO}_3$ .                      D.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .

**Câu 5.** Chất nào dưới đây **không** phân li ra ion khi hòa tan trong nước?

- A.  $\text{MgCl}_2$ .                      B.  $\text{HClO}_3$ .
- C.  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .                      D.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (glucose).

**Câu 6.** Dung dịch nào sau đây có khả năng dẫn điện?

- A. Dung dịch đường.                      C. Dung dịch rượu.
- B. Dung dịch muối ăn.                      D. Dung dịch benzene trong ancol.

**Câu 7.** Dung dịch chất nào sau đây **không** dẫn điện được?

- A.  $\text{HCl}$  trong  $\text{C}_6\text{H}_6$  (benzene).                      C.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  trong nước.
- B.  $\text{CH}_3\text{COONa}$  trong nước.                      D.  $\text{NaHSO}_4$  trong nước.

**Câu 8.** Trường hợp nào sau đây dẫn điện được?

- A.  $\text{KCl}$  rắn, khan.                      C.  $\text{CaCl}_2$  rắn, khan.
- B. Glucose tan trong nước.                      D.  $\text{HBr}$  hòa tan trong nước.

**Câu 9.** Chất nào sau đây thuộc loại chất điện li mạnh?

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

**Câu 10.** Chất nào sau đây thuộc loại chất điện li mạnh?

- A.  $\text{CO}_2$ .                      B.  $\text{NaOH}$ .                      C.  $\text{H}_2\text{O}$ .                      D.  $\text{H}_2\text{S}$ .

**Câu 11.** Chất nào sau đây thuộc loại chất điện li mạnh?

- A.  $\text{NaHCO}_3$ .                      B.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .                      C.  $\text{H}_2\text{O}$ .                      D.  $\text{NH}_3$ .

**Câu 12.** Chất nào sau đây thuộc loại chất điện li yếu?

- A.  $\text{NaHCO}_3$ .                      B.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .                      C.  $\text{H}_2\text{S}$ .                      D.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .





**Câu 13.** Chất nào sau đây thuộc loại chất điện li yếu?

- A. KCl.                      B. HF.                      C. HNO<sub>3</sub>.                      D. NH<sub>4</sub>Cl.

**Câu 14. [MH - 2022]** Chất nào sau đây là chất điện li yếu?

- A. CH<sub>3</sub>COOH.                      B. FeCl<sub>3</sub>.                      C. HNO<sub>3</sub>.                      D. NaCl.

**Câu 15.** Phương trình điện li viết đúng là

- A.  $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^-$                       B.  $\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{OH}^-$   
C.  $\text{HF} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{F}^-$                       D.  $\text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}^{3+} + \text{Cl}^{3-}$

**Câu 16.** Phương trình điện li viết đúng là

- A.  $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^{2+} + \text{Cl}^{2-}$ .                      B.  $\text{KOH} \rightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$ .  
C.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5^+ + \text{OH}^-$ .                      D.  $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ .

**Câu 17.** Phương trình điện li nào dưới đây viết **không** đúng?

- A.  $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ .                      B.  $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$   
C.  $\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{OH}^-$                       D.  $\text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-}$ .

**Câu 18.** Phương trình điện li nào sau đây **không** đúng?

- A.  $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ .                      B.  $\text{K}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-}$   
C.  $\text{HF} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{F}^-$                       D.  $\text{BaCl}_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^-$

**Câu 19. [CTST - SBT]** Phương trình điện li nào sau đây biểu diễn đúng?

- A.  $\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ .                      B.  $\text{HClO} \rightarrow \text{H}^+ + \text{ClO}^-$ .  
C.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-}$ .                      D.  $\text{NH}_4\text{Cl} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$ .

**Câu 20. [CD - SBT]** Phương trình mô tả sự điện li của NaCl trong nước là

- A.  $\text{NaCl(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na(aq)} + \text{Cl(aq)}$                       B.  $\text{NaCl(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g})$   
C.  $\text{NaCl(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$                       D.  $\text{NaCl(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na(s)} + \text{Cl(s)}$

**Câu 21. [CD - SBT]** Phương trình mô tả sự điện li của Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> trong nước là

- A.  $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 2\text{Na(aq)} + \text{C(aq)} + 3\text{O(aq)}$   
B.  $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 2\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{C}^{4+}(\text{aq}) + 3\text{O}^{2-}(\text{aq})$   
C.  $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 2\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$   
D.  $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 2\text{Na}^+(\text{g}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{g})$

**Câu 22.** Trong dung dịch nitric acid (bỏ qua sự phân li của H<sub>2</sub>O) có những phần tử nào?

- A. H<sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.                      B. H<sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, H<sub>2</sub>O.  
C. H<sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, HNO<sub>3</sub>.                      D. H<sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O.

**Câu 23.** Trong dung dịch acetic acid (bỏ qua sự phân li của H<sub>2</sub>O) có những phần tử nào?

- A. H<sup>+</sup>, CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>.                      B. H<sup>+</sup>, CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>, H<sub>2</sub>O.  
C. CH<sub>3</sub>COOH, H<sup>+</sup>, CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>, H<sub>2</sub>O.                      D. CH<sub>3</sub>COOH, CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>, H<sup>+</sup>.

**Câu 24.** Cho phương trình:  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

Trong phản ứng thuận, theo thuyết Bronsted – Lowry chất nào là base?

- A. NH<sub>3</sub>.                      B. H<sub>2</sub>O.                      C. NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.                      D. OH<sup>-</sup>.



**Câu 25.** Cho phương trình:  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

Trong phản ứng thuận, theo thuyết Bronsted – Lowry chất nào là acid?

- A.  $\text{NH}_3$ . B.  $\text{H}_2\text{O}$ . C.  $\text{NH}_4^+$ . D.  $\text{OH}^-$ .

**Câu 26.** Cho phương trình:  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

Trong phản ứng nghịch, theo thuyết Bronsted – Lowry chất nào là acid?

- A.  $\text{NH}_3$ . B.  $\text{H}_2\text{O}$ . C.  $\text{NH}_4^+$ . D.  $\text{OH}^-$ .

**Câu 27.** Cho phương trình:  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

Trong phản ứng thuận, theo thuyết Bronsted – Lowry chất nào là acid?

- A.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . B.  $\text{H}_2\text{O}$ . C.  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ . D.  $\text{H}_3\text{O}^+$ .

**Câu 28.** Cho phương trình:  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

Trong phản ứng nghịch, theo thuyết Bronsted – Lowry chất nào là base?

- A.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . B.  $\text{H}_2\text{O}$ . C.  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ . D.  $\text{H}_3\text{O}^+$ .

**Câu 29.** Cho phương trình:  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

Trong phản ứng nghịch, theo thuyết Bronsted – Lowry chất nào là acid?

- A.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . B.  $\text{H}_2\text{O}$ . C.  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ . D.  $\text{H}_3\text{O}^+$ .

**Câu 30. [CD - SBT]** Trong phản ứng sau đây, những chất nào đóng vai trò là acid theo thuyết Bronsted – lowry?  $\text{H}_2\text{S}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$

- A.  $\text{H}_2\text{S}$  và  $\text{H}_2\text{O}$  B.  $\text{H}_2\text{S}$  và  $\text{H}_3\text{O}^+$  C.  $\text{H}_2\text{S}$  và  $\text{HS}^-$  D.  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{H}_3\text{O}^+$

**Câu 31.** Trong phản ứng sau đây, những chất nào đóng vai trò là base theo thuyết Bronsted – lowry?



- A.  $\text{CO}_3^{2-}$  và  $\text{OH}^-$  B.  $\text{CO}_3^{2-}$  và  $\text{HCO}_3^+$  C.  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{OH}^-$  D.  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{CO}_3^{2-}$

**Câu 32. [CTST - SBT]** Vì sao dung dịch của các muối, acid, base dẫn điện?

- A. Do có sự di chuyển của electron tạo thành dòng electron.  
B. Do phân tử của chúng dẫn được điện.  
C. Do các ion hợp phần có khả năng dẫn điện.  
D. Do muối, acid, base có khả năng phân li ra ion trong dung dịch.

**Câu 33. [CTST - SBT]** Dung dịch sodium chloride ( $\text{NaCl}$ ) dẫn được điện là do

- A.  $\text{NaCl}$  tan được trong nước. B.  $\text{NaCl}$  điện li trong nước thành ion.  
C.  $\text{NaCl}$  có vị mặn. D.  $\text{NaCl}$  là phân tử phân cực.

**Câu 34. [CTST - SBT]** Saccharose là chất không điện li vì

- A. Phân tử saccharose không có khả năng hòa tan trong nước.  
B. Phân tử saccharose không có khả năng phân li thành ion trong nước.  
C. Phân tử saccharose không có tính dẫn điện.  
D. Phân tử saccharose có khả năng hòa tan trong nước.

**Câu 35. [CTST - SBT]** Các chất trong dãy nào sau đây là những chất điện li mạnh?

- A.  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . B.  $\text{KOH}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .  
C.  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaCl}$ . D.  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ .

**Câu 36.** Dãy chất nào sau đây, trong nước đều là chất điện li mạnh?

- A.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ . B.  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{NaOH}$ .



C.  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{KOH}$ .

D.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .

**Câu 37.** Dãy nào dưới đây chỉ gồm chất điện li mạnh?

A.  $\text{HBr}$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

B.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{HF}$ .

C.  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{K}_2\text{SiO}_3$ .

D.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{NaCl}$ .

**Câu 38.** Dãy chất nào dưới đây chỉ gồm những chất điện li mạnh?

A.  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ .

B.  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HNO}_3$ .

C.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ .

D.  $\text{KCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ .

**Câu 39.** Hãy cho biết tập hợp các chất nào sau đây đều là chất điện li yếu?

A.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{HCl}$ .

B.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

C.  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ .

D.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ .

**Câu 40.** Dãy chất nào sau đây, trong nước đều là chất điện li yếu?

A.  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

B.  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .

C.  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{HClO}$ .

D.  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{HClO}$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ .

**Câu 41. [CD - SBT]** Đặc điểm nào sau đây là **không** đúng khi mô tả về acid mạnh?

A. Phân li hoàn toàn trong nước

B. dung dịch nước của chúng dẫn điện

C. Có khả năng nhận  $\text{H}^+$

D. Có khả năng cho  $\text{H}^+$

**Câu 42. [CD - SBT]** Đặc điểm nào sau đây là **không** đúng khi mô tả về base yếu?

A. Trong dung dịch, không phân li hoàn toàn ra  $\text{OH}^-$

B. Có khả năng nhận  $\text{H}^+$

C. Dung dịch nước của chúng dẫn điện

D. Có khả năng cho  $\text{H}^+$

**Câu 43. [CD - SBT]** Ở cùng nồng độ và điều kiện, chất nào sau đây tạo ra nhiều ion  $\text{H}^+$  ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) nhất trong dung dịch?

A. Acid mạnh

B. Base yếu

C. Acid yếu

D. Nước

**Câu 44.** Đối với dung dịch acid yếu  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,10 M, nếu bỏ qua sự điện li của nước thì đánh giá nào về nồng độ mol ion sau đây là đúng?

A.  $[\text{H}^+] = 0,10 \text{ M}$ .

B.  $[\text{H}^+] < [\text{CH}_3\text{COO}^-]$ .

C.  $[\text{H}^+] > [\text{CH}_3\text{COO}^-]$ .

D.  $[\text{H}^+] < 0,10 \text{ M}$ .

**Câu 45.** Dung dịch chất nào sau đây (có cùng nồng độ) dẫn điện tốt nhất?

A.  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .

B.  $\text{KOH}$ .

C.  $\text{NaCl}$ .

D.  $\text{KNO}_3$ .

**Câu 46.** Các dung dịch sau đây có cùng nồng độ 0,10 mol/L, dung dịch nào dẫn điện kém nhất?

A.  $\text{HCl}$ .

B.  $\text{HF}$ .

C.  $\text{HI}$ .

D.  $\text{HBr}$ .

**Câu 47.** Nồng độ mol của ion  $\text{Na}^+$  trong dung dịch  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  0,2 M là

A. 0,2 M.

B. 0,1 M.

C. 0,4 M.

D. 0,5 M.

**Câu 48.** Nồng độ mol của ion  $\text{NO}_3^-$  trong dung dịch  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  0,05 M là

A. 0,02 M.

B. 0,15 M.

C. 0,1 M.

D. 0,05 M.

**Câu 49.** Hòa tan hoàn toàn 12,4 gam  $\text{Na}_2\text{O}$  vào nước dư thu được 500 mL dung dịch X. Nồng độ mol của cation trong X là

A. 0,4 M.

B. 0,8 M.

C. 0,2 M.

D. 0,5 M.

**Câu 50.** Trộn 200 mL dung dịch  $\text{HCl}$  0,2 M với 300 mL dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1M thu được dung dịch X. Coi như thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể, nồng độ mol của ion  $\text{H}^+$  trong X là

A. 0,3 M.

B. 0,1 M.

C. 0,2 M.

D. 0,25 M.



**Câu 51.** Trộn 600 mL dung dịch  $\text{HNO}_3$  0,1 M với 400 mL dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,05 M thu được dung dịch X. Coi như thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể, tổng nồng độ mol của các cation trong X là

- A. 0,04 M.                      B. 0,01 M.                      C. 0,02 M.                      D. 0,05 M.

**Câu 52.** Theo thuyết Bronsted – Lowry, acid có thể là

- A. phân tử.                      B. ion  
C. nguyên tử.                      D. phân tử hoặc ion.

**Câu 53.** Theo thuyết Bronsted – Lowry chất (phân tử và ion) nào sau đây là acid?

- A. NaOH.                      B. NaCl.                      C.  $\text{NH}_4^+$ .                      D.  $\text{CO}_3^{2-}$ .

**Câu 54.** Theo thuyết Bronsted – Lowry chất nào sau đây là acid?

- A.  $\text{HSO}_4^-$ .                      B.  $\text{Cl}^-$ .                      C.  $\text{PO}_4^{3-}$ .                      D.  $\text{SO}_3^{2-}$ .

**Câu 55.** Theo thuyết Bronsted – Lowry chất nào sau đây là base?

- A.  $\text{Al}^{3+}$ .                      B.  $\text{Cl}^-$ .                      C.  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .                      D.  $\text{CO}_3^{2-}$ .

**Câu 56.** Theo thuyết Bronsted – Lowry chất nào sau đây là base?

- A.  $\text{H}^+$ .                      B.  $\text{NH}_3$ .                      C.  $\text{H}_2\text{S}$ .                      D.  $\text{Cu}^{2+}$ .

**Câu 57.** Theo thuyết Bronsted – Lowry chất nào sau đây lưỡng tính?

- A.  $\text{H}_2\text{O}$ .                      B.  $\text{NH}_3$ .                      C. NaOH.                      D. Al.

**Câu 58.** Theo thuyết Bronsted – Lowry chất nào sau đây lưỡng tính?

- A.  $\text{Mg}^{2+}$ .                      B.  $\text{NH}_3$ .                      C.  $\text{HCO}_3^-$ .                      D.  $\text{SO}_3^{2-}$ .

**Câu 59.** Theo thuyết Bronsted – Lowry, dãy các chất nào sau đây là acid?

- A.  $\text{NH}_4^+$ , HCl,  $\text{PO}_4^{3-}$ .                      B.  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ .  
C.  $\text{Na}^+$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ .                      D.  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{HSO}_4^-$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .

**Câu 60.** Theo thuyết Bronsted – Lowry, dãy các chất nào sau đây là base?

- A.  $\text{S}^{2-}$ , HCl,  $\text{PO}_4^{3-}$ .                      B.  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ .  
C.  $\text{HSO}_4^-$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ .                      D.  $\text{HS}^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .

**Câu 61.** Theo thuyết Bronsted – Lowry, dãy các chất nào sau đây lưỡng tính?

- A.  $\text{H}^+$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .                      B.  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{HSO}_3^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ .  
C.  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{H}^+$ .                      D. NaOH, HCl, NaHCO<sub>3</sub>.

**Câu 62. [CD - SBT]** Acid khi nhường proton sẽ tạo ra base tương ứng và base khi nhận proton sẽ tạo thành acid tương ứng thì cặp acid – base tương ứng đó đó được gọi là cặp acid – base liên hợp. Cho phản ứng:  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HSO}_4^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$

Cặp acid – base liên hợp trong phản ứng trên là:

- A.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và  $\text{HSO}_4^-$                       B.  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{H}_3\text{O}^+$   
C.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{OH}^-$                       D.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và  $\text{HSO}_4^-$ ;  $\text{H}_3\text{O}^+$  và  $\text{H}_2\text{O}$

**Câu 63. [CD - SBT]** Base liên hợp của các acid HCOOH, HCl,  $\text{NH}_4^+$  lần lượt là

- A.  $\text{HCOO}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NH}_3$                       B.  $\text{COO}^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NH}_2^-$   
C.  $\text{HCOOH}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NH}_2^-$                       D.  $\text{HCOOH}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NH}_2$

**Câu 64. [CD - SBT]** Cho các chất: NaOH, HCl,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ , saccharose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ), ethanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ), glycerol ( $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ ),  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ . Trong các chất trên, có bao nhiêu chất tạo được dung dịch dẫn điện?



A. 5

B. 3

C. 6

D. 2

**Câu 65. (B.08):** Cho dãy các chất:  $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ ,  $C_2H_5OH$ ,  $C_{12}H_{22}O_{11}$  (saccharose),  $CH_3COOH$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $CH_3COONH_4$ . Số chất điện li là

A. 3.

B. 4.

C. 5.

D. 2.

**Câu 66.** Cho các chất dưới đây:  $HClO_4$ ,  $HClO$ ,  $HF$ ,  $HNO_3$ ,  $H_2S$ ,  $H_2SO_3$ ,  $NaOH$ ,  $NaCl$ ,  $CuSO_4$ ,  $CH_3COOH$ . Số chất thuộc loại chất điện li mạnh là

A. 5.

B. 6.

C. 7.

D. 4.

**Câu 67.** Cho các chất:  $HCl$ ,  $H_2O$ ,  $HNO_3$ ,  $HF$ ,  $HNO_2$ ,  $KNO_3$ ,  $H_2CO_3$ ,  $CH_3COOH$ ,  $H_2S$ ,  $Ba(OH)_2$ . Số chất thuộc loại điện li yếu là

A. 5.

B. 6.

C. 7.

D. 8.

**Câu 68.** Có 4 dung dịch: Sodium chloride ( $NaCl$ ), ancol ethylic ( $C_2H_5OH$ ), acetic acid ( $CH_3COOH$ ), potassium sulfate đều có nồng độ 0,1 mol/L. Khả năng dẫn điện của các dung dịch đó tăng dần theo thứ tự nào trong các thứ tự sau:

A.  $NaCl < C_2H_5OH < CH_3COOH < K_2SO_4$ .

B.  $C_2H_5OH < CH_3COOH < NaCl < K_2SO_4$ .

C.  $C_2H_5OH < CH_3COOH < K_2SO_4 < NaCl$ .

D.  $CH_3COOH < NaCl < C_2H_5OH < K_2SO_4$ .

**Câu 69.** Cho các chất:  $NaOH$ ,  $HCl$ ,  $H_3PO_4$ ,  $NH_3$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $S^{2-}$ ,  $NH_4^+$ ,  $PO_4^{3-}$ . Theo thuyết Bronsted – Lowry có bao nhiêu chất trong dãy trên là acid?

A. 3.

B. 4.

C. 5.

D. 2.

**Câu 70.** Cho các chất:  $KOH$ ,  $HCl$ ,  $H_3PO_4$ ,  $NH_4^+$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $SO_3^{2-}$ ,  $S^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$ . Theo thuyết Bronsted – Lowry có bao nhiêu chất trong dãy trên là base?

A. 3.

B. 4.

C. 5.

D. 6.

**Câu 71.** Cho các hydroxide sau:  $Mg(OH)_2$ ,  $Zn(OH)_2$ ,  $Al(OH)_3$ ,  $Fe(OH)_2$ ,  $Fe(OH)_3$ ,  $Cr(OH)_3$ ,  $Cr(OH)_2$ . Số hydroxide có tính lưỡng tính là

A. 6.

B. 3.

C. 4.

D. 5.

### TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

**Câu 72.** Xét các phát biểu về sự điện li và chất điện li.

a. Sự điện li là quá trình phân li các chất trong nước tạo thành ion.

b. Chất điện li là những chất khi tan trong nước phân li ra ion.

c. Chất điện li bao gồm oxide, acid, base, muối.

d. Dung dịch các chất điện li không dẫn được điện.

**Câu 73.** Chất điện li là những chất khi tan trong nước phân li ra ion.

a. Chất điện li mạnh là chất khi tan trong nước, các phân tử hòa tan đều phân li.

b. Chất điện li mạnh gồm acid mạnh, base mạnh và hầu hết các muối.

c. Chất điện li yếu là chất khi tan trong nước, các phân tử hòa tan không phân li.

d. Trong dung dịch chất điện li yếu chứa cả phân tử và ion.

**Câu 74.** Cho các chất:  $NaOH$ ,  $CH_3COOH$ ,  $HCl$ ,  $CO_2$ ,  $NaHCO_3$ ,  $C_2H_5OH$ .

a. Có 3 chất điện li mạnh là  $NaOH$ ,  $HCl$ ,  $NaHCO_3$ .

b. Có 2 chất điện li yếu là  $CH_3COOH$ ,  $CO_2$ .

c. Có 1 chất không điện li là  $C_2H_5OH$ .



d. Phương trình phân li của  $\text{CH}_3\text{COOH}$  là  $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ .

**Câu 75.** Cho các chất:  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

a. Có 3 chất điện li mạnh là  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

b. Phương trình điện li của  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  là  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ .

c. Dung dịch  $\text{HF}$  trong nước chứa các phần tử:  $\text{H}^+$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  (bỏ qua sự phân li của  $\text{H}_2\text{O}$ ).

d. Dung dịch  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  trong nước chứa các phần tử:  $\text{C}_2\text{H}_5^+$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  (bỏ qua sự phân li của  $\text{H}_2\text{O}$ ).

**Câu 76.** Cho các chất điện li:  $\text{HCl}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{HClO}$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ .

a. Phương trình điện li của  $\text{HCl}$  là  $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ .

b. Phương trình điện li của  $\text{KOH}$  là  $\text{KOH} \rightarrow \text{K}^+ + \text{O}^{2-} + \text{H}^+$ .

c. Phương trình điện li của  $\text{HClO}$  là  $\text{HClO} \rightarrow \text{H}^+ + \text{ClO}^-$ .

d. Phương trình điện li của  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  là  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-}$ .

**Câu 77.** Cho dung dịch  $\text{HNO}_3$  0,1 M (bỏ qua sự điện li của  $\text{H}_2\text{O}$ ).

a. Phương trình điện li của  $\text{HNO}_3$  là  $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ .

b. Dung dịch  $\text{HNO}_3$  trong nước chứa các phần tử:  $\text{H}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .

c. Nồng độ cation trong dung dịch là 0,1 M.

d. Nồng độ anion trong dung dịch là 0,3 M.

**Câu 78.** Cho dung dịch  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  0,02 M (bỏ qua sự điện li của  $\text{H}_2\text{O}$  và sự thủy phân của các ion).

a. Phương trình điện li của  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  là  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}_2^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-}$ .

b. Dung dịch  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  trong nước chứa các phần tử:  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .

c. Nồng độ cation trong dung dịch là 0,04 M.

d. Nồng độ anion trong dung dịch là 0,03 M.

**Câu 79.** Xét thuyết acid – base của Bronsted – Lowry.

a. Acid là những chất nhận proton ( $\text{H}^+$ ).

b. Base là những chất cho proton ( $\text{H}^+$ ).

c. Acid, base có thể là phân tử hoặc ion.

d. Acid, base chỉ xét với dung môi nước.

**Câu 80.** Cho phản ứng:  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ . Xét theo thuyết acid – base của Bronsted – Lowry.

a. Acid theo phản ứng thuận là  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

b. Base theo phản ứng thuận là  $\text{H}_2\text{O}$ .

c. Acid theo phản ứng nghịch là  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ .

d. Base theo phản ứng nghịch là  $\text{H}_3\text{O}^+$ .

**Câu 81.** Cho hai phản ứng:  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ . Xét theo thuyết acid – base của Bronsted – Lowry.

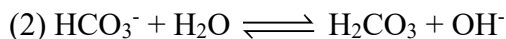
a. Acid theo phản ứng thuận là  $\text{NH}_3$ .

b. Base theo phản ứng thuận là  $\text{H}_2\text{O}$ .

c. Acid theo phản ứng nghịch là  $\text{NH}_4^+$ .

d. Base theo phản ứng nghịch là  $\text{OH}^-$ .

**Câu 82.** Cho hai phản ứng: (1)  $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$



Xét theo thuyết acid – base của Bronsted – Lowry.

- a. Trong phản ứng thuận của phản ứng (1) thì  $\text{HCO}_3^-$  là base,  $\text{H}_2\text{O}$  là acid.
- b. Trong phản ứng thuận của phản ứng (2) thì  $\text{HCO}_3^-$  là acid,  $\text{H}_2\text{O}$  là base.
- c.  $\text{HCO}_3^-$  vừa có tính acid, vừa có tính base nên là chất lưỡng tính.
- d.  $\text{H}_2\text{O}$  vừa có tính acid, vừa có tính base nên là chất lưỡng tính.

### TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN

**Câu 83.** Cho các chất:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (glucose),  $\text{CaO}$ . Có bao nhiêu chất điện li trong các chất trên?

**Câu 84.** Cho các chất:  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HClO}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaHCO}_3$ . Có bao nhiêu chất điện li mạnh trong các chất trên?

**Câu 85.** Cho các chất:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ . Có bao nhiêu chất điện li yếu trong các chất trên?

**Câu 86.** Cho các chất (phân tử và ion):  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{HSO}_4^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{OH}^-$ . Theo quan điểm của Bronsted – Lowry có bao nhiêu chất có thể là acid?

**Câu 87.** Cho các chất (phân tử và ion):  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{HSO}_4^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ . Theo quan điểm của Bronsted – Lowry có bao nhiêu chất có thể là base?

**Câu 88.** Cho các chất (phân tử và ion):  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{HS}^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HSO}_4^-$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ . Theo quan điểm của Bronsted – Lowry có bao nhiêu chất có thể là chất lưỡng tính?

**Câu 89. [CD - SGK]** Nếu dòng điện chạy qua được dung dịch nước của một chất X. Cho các phát biểu sau về X:

- (a) Chất X là chất điện li.
  - (b) Trong dung dịch chất X có các ion dương và ion âm.
  - (c) Chất X ở dạng rắn khan cũng dẫn điện.
  - (d) Trong dung dịch chất X có electron tự do.
- Có bao nhiêu phát biểu **không** đúng trong các phát biểu trên?

**Câu 90.** Cho các phát biểu sau:

- (a) Dung dịch các chất điện li dẫn được điện.
- (b) Trong dung dịch chất điện li yếu gồm cả phân tử và ion.
- (c) Theo thuyết Bronsted – Lowry thì acid là những chất cho electron.





- (d) Theo thuyết Bronsted – Lowry thì acid – base có thể là phân tử hoặc ion.  
(e) Theo thuyết Bronsted – Lowry thì  $H_2O$  là chất lưỡng tính.  
Có bao nhiêu phát biểu đúng?

### pH CỦA DUNG DỊCH – CHẤT CHỈ THỊ ACID – BASE

**Câu 1.** Dung dịch chất nào sau đây làm xanh quỳ tím?

- A. HCl. B.  $Na_2SO_4$ . C. NaOH. D. KCl.

**Câu 2.** Dung dịch chất nào sau đây làm quỳ tím hóa đỏ?

- A. HCl. B.  $K_2SO_4$ . C. KOH. D. NaCl.

**Câu 3.** Dung dịch chất nào sau đây **không** làm đổi màu quỳ tím?

- A. HCl. B.  $Na_2SO_4$ . C.  $Ba(OH)_2$ . D.  $HClO_4$ .

**Câu 4. (MH.18).** Dung dịch nào sau đây có pH > 7?

- A. NaCl. B. NaOH. C.  $HNO_3$ . D.  $H_2SO_4$ .

**Câu 5. [QG.22 - 201]** Dung dịch chất nào sau đây có pH > 7?

- A.  $NaNO_3$ . B. KCl. C.  $H_2SO_4$ . D. KOH.

**Câu 6.** Dung dịch nào sau đây có pH < 7?

- A.  $BaCl_2$ . B. KOH. C.  $HNO_3$ . D.  $Na_2SO_4$ .

**Câu 7.** Dung dịch nào sau đây có pH = 7?

- A. NaCl. B. NaOH. C.  $HNO_3$ . D.  $H_2SO_4$ .

**Câu 8.** Dung dịch nào sau đây có pH < 7?

- A.  $NH_4Cl$ . B. KOH. C.  $Na_2CO_3$ . D.  $Na_2SO_4$ .

**Câu 9.** Dung dịch nào sau đây có pH > 7?

- A.  $FeCl_3$ . B.  $AgNO_3$ . C.  $K_2CO_3$ . D.  $H_2SO_4$ .

**Câu 10. [QG.22 - 202]** Dung dịch chất nào sau đây làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ?

- A.  $H_2SO_4$ . B. KOH. C. NaCl. D.  $C_2H_5OH$ .

**Câu 11. [QG.22 - 202]** Dung dịch chất nào sau đây làm quỳ tím chuyển thành màu xanh?

- A. HCl. B.  $CH_3COONa$ . C.  $KNO_3$ . D.  $C_2H_5OH$ .

**Câu 12. [KNTT - SBT]** Trong dung dịch nước, cation kim loại mạnh, gốc acid mạnh không bị thủy phân, còn cation kim loại trung bình và yếu bị thủy phân tạo môi trường acid, gốc acid yếu bị thủy phân tạo môi trường base. Dung dịch muối nào sau đây có pH > 7?

- A.  $KNO_3$  B.  $K_2SO_4$  C.  $Na_2CO_3$  D. NaCl

**Câu 13. [CTST - SBT]** Khi chuẩn độ, người ta thêm từ từ dung dịch đựng trong (1) ... vào dung dịch đựng trong bình tam giác. Dụng cụ cần điền vào (1) là

- A. Bình định mức. B. Burette. C. Pipette. D. Ống đong.

**Câu 14. [CD - SBT]** Một dung dịch có pH = 11,7. Nồng độ ion hydrogen ( $H^+$ ) của dung dịch là

- A. 2,3M B. 11,7M C.  $5,0.10^{-3}M$  D.  $2,0.10^{-12}M$

**Câu 15. [CD - SBT]** Calcium hydroxide rắn được hòa tan trong nước cho tới khi pH của dung dịch đạt 10,94. Nồng độ của ion hydroxide ( $OH^-$ ) trong dung dịch là

- A.  $1,1.10^{-11}M$  B. 3,06 M C.  $8,7.10^{-4}M$  D.  $1,0.10^{-14}M$





**Câu 16.** Giá trị pH của dung dịch HCl 0,001M là

- A. 3.                                      B. 11.                                      C. 12.                                      D. 2.

**Câu 17.** Giá trị pH của dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,005 M là

- A. 2.                                      B. 12.                                      C. 10.                                      D. 4.

**Câu 18.** Giá trị pH của dung dịch NaOH 0,1 M là

- A. 1.                                      B. 13.                                      C. 11.                                      D. 3.

**Câu 19. (A.08):** Trộn lẫn V mL dung dịch NaOH 0,01 M với V mL dung dịch HCl 0,03 M được 2V mL dung dịch Y. Dung dịch Y có pH là

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

**Câu 20. [KNTT - SGK]** pH của dung dịch nào sau đây có giá trị nhỏ nhất?

- A. Dung dịch HCl 0,1M                                      B. Dung dịch  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1M  
C. Dung dịch NaCl 0,1M                                      D. Dung dịch NaOH 0,01M

**Câu 21. [KNTT - SBT]** Trong các dung dịch acid sau có cùng nồng độ 0,1 M, dung dịch nào có pH cao nhất?

- A. HF                                      B. HCl                                      C. HBr                                      D. HI

**Câu 22. (B.13):** Trong số các dung dịch có cùng nồng độ 0,1 M dưới đây, dung dịch chất nào có giá trị pH nhỏ nhất?

- A. NaOH.                                      B. HCl.                                      C.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .                                      D.  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .

**Câu 23.** Các dung dịch NaCl, NaOH,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  có cùng nồng độ mol, dung dịch có pH lớn nhất là

- A. NaOH.                                      B.  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .                                      C.  $\text{NH}_3$ .                                      D. NaCl.

**Câu 24. [KNTT - SGK]** Đo pH của một cốc nước chanh được giá trị pH bằng 2,4. Nhận định nào sau đây **không** đúng?

- A. Nước chanh có môi trường acid.  
B. Nồng độ ion  $[\text{H}^+]$  của nước chanh là  $10^{-2,4}$  mol/L.  
C. Nồng độ ion  $[\text{H}^+]$  của nước chanh là 0,24 mol/L.  
D. Nồng độ ion  $[\text{OH}^-]$  của nước chanh nhỏ hơn  $10^{-7}$  mol/L.

**Câu 25. [KNTT - SBT]** Tại khu vực bị ô nhiễm, pH của nước mưa đo được là 4,5 còn pH của nước mưa tại khu vực không bị ô nhiễm là 5,7. Nhận xét nào sau đây **không** đúng?

- A. Nồng độ ion  $\text{H}^+$  trong dung dịch nước mưa bị ô nhiễm là  $10^{-4,5}$ .  
B. Nồng độ ion  $\text{H}^+$  trong dung dịch nước mưa không bị ô nhiễm là  $10^{-5,7}$ .  
C. Nồng độ ion  $\text{H}^+$  trong nước mưa bị ô nhiễm thấp hơn so với trong nước mưa không bị ô nhiễm.  
D. Nồng độ ion  $\text{OH}^-$  trong nước mưa bị ô nhiễm thấp hơn so với trong nước mưa không bị ô nhiễm.

**Câu 26.** Cho các dung dịch có cùng nồng độ: NaOH (1),  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (2), HCl (3),  $\text{KNO}_3$  (4). Giá trị pH của các dung dịch được sắp xếp theo chiều tăng từ trái sang phải là:

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

**Câu 27. [CD - SBT]** Cho ba dung dịch có cùng nồng độ: hydrochloric acid (HCl), ethanol acid (acetic acid,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) và sodium hydroxide (NaOH). Khi chuẩn độ riêng một thể tích như nhau của dung dịch HCl và dung dịch  $\text{CH}_3\text{COOH}$  bằng dung dịch NaOH, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Trước khi chuẩn độ, pH của hai acid bằng nhau.



- B. Tại các điểm tương đương, dung dịch của cả hai phép chuẩn độ đều có giá trị bằng 7.
- C. Cần cùng một thể tích sodium hydroxide để đạt đến điểm tương đương.
- D. Giá trị pH của hai acid tăng như nhau cho đến khi đạt điểm tương đương.

### TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

**Câu 28.** Để đánh giá môi trường của dung dịch ta có thể dựa vào  $[H^+]$  hoặc pH của dung dịch.

- a. Dung dịch có  $[H^+] < 10^{-7} M$  có môi trường acid.
- b. Dung dịch có  $[H^+] = 7 M$  có môi trường trung tính.
- c. Dung dịch có  $pH > 7$  có môi trường base.
- d. Dung dịch có  $pH < 7$  có môi trường acid.

**Câu 29.** Cho dung dịch X có  $[H^+] = 10^{-8} M$ .

- a. Dung dịch X có môi trường acid.
- b. Dung dịch X có  $pH = 8$ .
- c. Dung dịch X có thể là dung dịch  $HCl 10^{-8} M$ .
- d. Dung dịch X có thể là dung dịch  $Ba(OH)_2 10^{-6} M$ .

**Câu 30.** Chỉ số pH là một trong những yếu tố có liên quan đến sức khỏe con người, khi chỉ số pH nằm ngoài khoảng cho phép là dấu hiệu ban đầu của bệnh lí. Xét pH một số dịch cơ thể của người bình thường.

- a. Nước bọt có pH khoảng 6 – 7,4.
- b. Dịch vị dạ dày có pH khoảng 8 – 9,4.
- c. Máu có pH khoảng 7,3 – 7,4.
- d. Nước tiểu có pH khoảng 4,8 – 7,0.

**Câu 31.** Có thể xác định môi trường dung dịch dựa vào chất chỉ thị.

- a. Dung dịch có môi trường acid làm quỳ tím chuyển đỏ.
- b. Dung dịch có môi trường base làm quỳ tím chuyển xanh.
- c. Dung dịch có môi trường acid làm phenolphthalein chuyển hồng.
- d. Dung dịch có môi trường base làm methyl da cam chuyển sang màu vàng da cam.

**Câu 32.** Phản ứng giữa ion với nước tạo thành dung dịch có môi trường khác nhau được gọi là phản ứng thủy phân.

- a. Ion  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$  thủy phân cho môi trường acid.
- b. Ion  $CO_3^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$  thủy phân cho môi trường base.
- c. Ion  $Na^+$ ,  $NO_3^-$  không bị thủy phân.
- d. Phản ứng thủy phân của  $CO_3^{2-}$  được biểu diễn như sau:  $CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$ .

**Câu 33.** Xét môi trường của một số dung dịch muối sau.

- a. Dung dịch  $CuSO_4$  có môi trường acid,  $pH < 7$ .
- b. Dung dịch  $Na_2CO_3$  có môi trường base,  $pH > 7$ .
- c. Dung dịch  $NaNO_3$  có môi trường acid,  $pH < 7$ .
- d. Dung dịch  $CuCl_2$  có môi trường trung tính,  $pH = 7$ .

**Câu 34.** Chuẩn độ là phương pháp xác định nồng độ của một chất bằng một dung dịch chuẩn đã biết nồng độ.



- a. Để chuẩn độ dung dịch NaOH có thể dùng dung dịch HCl đã biết trước nồng độ.
- b. Thời điểm các chất phản ứng với nhau vừa đủ gọi là điểm cân bằng.
- c. Chất chỉ thị để xác định thời điểm NaOH phản ứng với HCl vừa đủ là phenolphthalein.
- d. Để xác định chính xác nồng độ của dung dịch NaOH thì chỉ cần chuẩn độ một lần.

### TRẢ LỜI NGẮN

**Câu 35.** Cho các dung dịch: HCl,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ , KOH,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ . Có bao nhiêu dung dịch làm quỳ tím chuyển sang màu xanh?

**Câu 36.** Cho các dung dịch: HCl,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ , KOH,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ . Có bao nhiêu dung dịch làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ?

**Câu 37.** Dung dịch HCl 0,1 M có pH bằng bao nhiêu?

**Câu 38.** Dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,005 M có pH bằng bao nhiêu?

**Câu 39. [CTST - SGK]** pH của dung dịch thu được sau khi trộn 40 mL dung dịch HCl 0,5 M với 60 mL dung dịch NaOH 0,5 M bằng bao nhiêu?

**Câu 40. [CD - SBT]** Một dung dịch X thu được bằng cách thêm 50,0 mL dung dịch HBr 0,05 M vào 150,0 mL dung dịch HI 0,1 M. Biết HBr và HI được coi là acid mạnh. pH của dung dịch X bằng bao nhiêu? (làm tròn sau dấu phẩy 2 chữ số).

**Câu 41. [CD - SGK]** Để xác định nồng độ của một dung dịch HCl, người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch NaOH 0,1 M. Để chuẩn độ 10 mL dung dịch HCl này cần 20 mL dung dịch NaOH. Nồng độ của dung dịch HCl trên là bao nhiêu mol/L?

**Câu 42. [CD - SBT]** Cho các phát biểu:

- (a) Để so sánh mức độ acid giữa các dung dịch có thể dựa vào nồng độ: dung dịch acid nào có nồng độ lớn hơn sẽ có tính acid mạnh hơn.
- (b) Trong các dung dịch có cùng nồng độ, dung dịch nào có tính acid mạnh hơn sẽ có nồng độ ion  $\text{H}^+$  lớn hơn và pH lớn hơn.
- (c) Trong các dung dịch có cùng nồng độ, dung dịch nào có cùng nồng độ ion  $\text{OH}^-$  lớn hơn và pH nhỏ hơn sẽ có tính base lớn hơn.



(d) Trong các dung dịch có cùng nồng độ, dung dịch acid mạnh hơn sẽ có nồng độ ion  $H^+$  lớn hơn và pH nhỏ hơn.

(e) Trong các dung dịch có cùng nồng độ, dung dịch có nồng độ ion  $H^+$  nhỏ và pH cao sẽ có tính acid yếu hơn.

(g) Trong một dãy các dung dịch có cùng nồng độ được sắp xếp theo tính acid tăng dần thì nồng độ ion  $OH^-$  sẽ giảm dần và pH giảm dần.

Có bao nhiêu phát biểu đúng trong các phát biểu trên?

**Câu 43. [CD - SBT]** Giá trị pH của một dung dịch tăng từ 3 đến 5. Cho các nhận định sau:

(a) Nồng độ ion  $H^+$  của dung dịch giảm 20 lần.

(b) Nồng độ  $OH^-$  của dung dịch khi pH = 5 là  $10^{-9}$  M.

(c) Nồng độ  $H^+$  của dung dịch khi pH = 3 là  $10^{-3}$  M.

(d) Dung dịch ban đầu là một acid có nồng độ  $H^+$  là 0,001 M.

(e) Dung dịch ban đầu là một base có nồng độ 0,001 M.

Có bao nhiêu nhận định **sai** trong các nhận định trên?

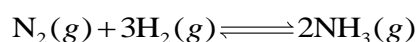
## CÁC DẠNG BÀI TẬP

### BÀI TOÁN TÍNH HẰNG SỐ CÂN BẰNG

#### Dạng 1.1 Bài toán tính hằng số cân bằng

**Câu 1.** Cho phản ứng sau ở  $430^\circ C$ :  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ . Ở trạng thái cân bằng, nồng độ các chất là:  $[H_2] = [I_2] = 0,107$  M;  $[HI] = 0,786$  M. Tính hằng số cân bằng của phản ứng ở nhiệt độ trên.

**Câu 2. [KN TT - SGK]** Ammonia ( $NH_3$ ) được điều chế bằng phản ứng:



Ở  $t^\circ C$ , nồng độ các chất ở trạng thái cân bằng là:  $[N_2] = 0,45$  M,  $[H_2] = 0,14$  M,  $[NH_3] = 0,62$  M.

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



**Câu 3.** Cho cân bằng:  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ . Ban đầu có 0,02 mol  $\text{N}_2\text{O}_4$  trong bình kín có thể tích 500 mL, khi phản ứng đạt trạng thái cân bằng thì nồng độ của  $\text{N}_2\text{O}_4$  là 0,0055 M. Giá trị của hằng số cân bằng  $K_C$  là

.....  
.....  
.....  
.....  
**Câu 4. [CD - SGK]** Cho 0,4 mol  $\text{SO}_2$  và 0,6 mol  $\text{O}_2$  vào một bình dung tích 1 lít được giữ ở một nhiệt độ không đổi. Phản ứng trong bình xảy ra như sau:  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$   
Khi phản ứng đạt đến trạng thái cân bằng, lượng  $\text{SO}_3$  trong bình là 0,3 mol. Tính hằng số cân bằng  $K_C$  của phản ứng tổng hợp  $\text{SO}_3$  ở nhiệt độ trên.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
**Câu 5. [CD - SBT]** Xét phản ứng:  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$   
Một hỗn hợp phản ứng chứa trong bình dung tích 3,67 lít ở một nhiệt độ thấp nhất định, ban đầu chứa 0,763 gam  $\text{H}_2$  và 96,6 gam  $\text{I}_2$ . Ở trạng thái cân bằng, bình chứa 90,4 gam HI. Tính hằng số cân bằng ( $K_C$ ) cho phản ứng ở nhiệt độ này.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
**Câu 6. (A.09):** Một bình phản ứng có dung tích 1 lít, chứa hỗn hợp khí  $\text{N}_2$  và  $\text{H}_2$  với nồng độ tương ứng là 0,3 M và 0,7 M. Sau khi phản ứng tổng hợp  $\text{NH}_3$  đạt trạng thái cân bằng ở  $t^\circ\text{C}$ ,  $\text{H}_2$  chiếm 50% thể tích hỗn hợp thu được. Hằng số cân bằng  $K_C$  ở  $t^\circ\text{C}$  của phản ứng có giá trị là

- A. 2,500.                      B. 3,125.                      C. 0,609.                      D. 0,500.



## 2. Trắc nghiệm trả lời ngắn

**Câu 10.** Cho phản ứng sau ở  $430^{\circ}\text{C}$ :  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ . Ở trạng thái cân bằng, nồng độ các chất là:  $[\text{H}_2] = [\text{I}_2] = 0,135 \text{ M}$ ;  $[\text{HI}] = 0,895 \text{ M}$ . Hằng số cân bằng của phản ứng ở nhiệt độ trên là bao nhiêu? (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

.....

.....

.....

**Câu 11.** Cho phản ứng:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ . Ở một nhiệt độ xác định, khi phản ứng trên đạt trạng thái cân bằng thì nồng độ các chất là:  $[\text{N}_2] = 0,01\text{M}$ ;  $[\text{H}_2] = 2 \text{ M}$ ;  $[\text{NH}_3] = 0,4 \text{ M}$ . Hằng số cân bằng  $K_C$  của phản ứng ở nhiệt độ trên bằng bao nhiêu?

.....

.....

.....

**Câu 12.** Ở  $600^{\circ}\text{C}$ , khi phản ứng:  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$  đạt cân bằng thì nồng độ các chất lần lượt là:

$\text{H}_2$	$\text{CO}_2$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{CO}$
0,600 M	0,459 M	0,500 M	0,420 M

Hằng số cân bằng  $K_C$  của phản ứng trên ở  $600^{\circ}\text{C}$  là bao nhiêu? Kết quả làm tròn đến phần trăm (sau dấu phẩy hai chữ số).

.....

.....

.....

.....

.....

**Câu 13. [CTST - SBT]** Cho vào bình kín (dung tích 1L) 1 mol  $\text{H}_2$  và 1 mol  $\text{I}_2$ , sau đó thực hiện phản ứng

ở  $350^{\circ}\text{C} - 500^{\circ}\text{C}$  theo phương trình hóa học sau:  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons[500^{\circ}\text{C Pt}]{350^{\circ}\text{C}} 2\text{HI}(\text{g})$

Ở trạng thái cân bằng thấy có sự tạo thành 1,56 mol HI. Hằng số cân bằng của phản ứng trên bằng bao nhiêu? Kết quả làm tròn đến phần mười (sau dấu phẩy một chữ số).

.....

.....

.....

.....

.....



**Câu 14. [KNTT - SBT]** Cho cân bằng hoá 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 tích 10 lít, có bột iron xúc tác, giữ bình ở 450 °C. Ở trạng thái cân bằng có 20% chất đầu chuyển hoá thành sản phẩm. Hằng hằng số cân bằng của phản ứng ở nhiệt độ trên bằng bao nhiêu?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Dạng 1.2 Bài toán tính nồng độ các chất tại thời điểm cân bằng

#### ❖ VÍ DỤ MINH HỌA

**Câu 15.** Ở 800 °C, hằng số cân bằng của phản ứng:  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  là  $K_C = 1$ . Nồng độ ban đầu của  $\text{CO}_2$  là 0,2 M và  $\text{H}_2$  là 0,8 M. Tính nồng độ của  $\text{H}_2$  tại thời điểm cân bằng.

.....

.....

.....

**Câu 16. [KNTT - SBT]** Khi xăng cháy trong động cơ ô tô sẽ tạo ra nhiệt độ cao, lúc đó  $\text{N}_2$  phản ứng với  $\text{O}_2$  tạo thành NO:  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$  (1)

NO khi được giải phóng ra không khí nhanh chóng kết hợp với  $\text{O}_2$  tạo thành  $\text{NO}_2$  là một khí gây ô nhiễm môi trường. Ở 2000 °C, hằng số cân bằng  $K_C$  của phản ứng (1) là 0,01.

Nếu trong bình kín dung tích 1 lít có 4 mol  $\text{N}_2$  và 0,1 mol  $\text{O}_2$  thì ở 2000 °C lượng khí NO tạo thành là bao nhiêu (giả thiết NO chưa phản ứng với  $\text{O}_2$ )?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Câu 17.** Ở 730 °C, hằng số cân bằng của phản ứng:  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HBr}(\text{g})$  là  $K_{C(1)} = 2,86 \cdot 10^6$ .

Cho 3,2 mol HBr vào bình phản ứng dung tích 10 lít ở 730 °C. Tính nồng độ HBr ở trạng thái cân bằng.

.....

.....

.....



**Câu 18. (A.10):** Xét cân bằng:  $\text{N}_2\text{O}_4 (\text{k}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 (\text{k})$  ở  $25^\circ\text{C}$ . Khi chuyển dịch sang một trạng thái cân bằng mới nếu nồng độ của  $\text{N}_2\text{O}_4$  tăng lên 9 lần thì nồng độ của  $\text{NO}_2$

A. tăng 9 lần.

B. tăng 3 lần.

C. tăng 4,5 lần.

D. giảm 3 lần.

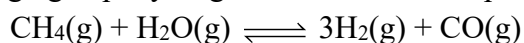
**Câu 19. [KNTT - SBT]** Cho phản ứng thuận nghịch sau:  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$

Ở  $430^\circ\text{C}$ , nồng độ các chất ở trạng thái cân bằng là:  $[\text{H}_2]=[\text{I}_2]=0,107 \text{ mol/L}$ ;  $[\text{HI}] = 0,786 \text{ mol/L}$ .

(a) Tính hằng số cân bằng ( $K_c$ ) của phản ứng ở  $430^\circ\text{C}$ .

(b) Nếu cho 2 mol  $\text{H}_2$  và 2 mol  $\text{I}_2$ , vào bình kín dung tích 10 lít, giữ bình ở  $430^\circ\text{C}$  thì nồng độ các chất ở trạng thái cân bằng là bao nhiêu?

**Câu 20. [CD - SGK]** Trong công nghiệp, hydrogen được sản xuất từ phản ứng:



(a) Tính hằng số cân bằng  $K_C$  của phản ứng trên ở  $760^\circ\text{C}$ .

Biết ở nhiệt độ này, tất cả các chất đều ở thể khí và nồng độ mol của  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2$  và  $\text{CO}$  ở trạng thái cân bằng lần lượt là 0,126 M; 0,242 M; 1,150 M và 0,126 M.

(b) Ở  $760^\circ\text{C}$ , giả sử ban đầu chỉ có  $\text{CH}_4$  và  $\text{H}_2\text{O}$  có nồng độ bằng nhau và bằng x M. Xác định x, biết nồng độ của  $\text{H}_2$  ở trạng thái cân bằng là 0,6 M.





**Câu 21. [KNTT - SBT]** Ethanol và propanoic acid phản ứng với nhau tạo thành ethyl propanoate theo phản ứng hoá học sau:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

Ở  $50^\circ\text{C}$ , giá trị  $K_C$  của phản ứng trên là 7,5. Nếu cho 23,0 g ethanol phản ứng với 37,0 g propanoic acid ở  $50^\circ\text{C}$  thì khối lượng của ethyl propanoate thu được trong hỗn hợp ở trạng thái cân bằng là bao nhiêu? (Coi tổng thể tích của hệ phản ứng không đổi)

.....

.....

.....

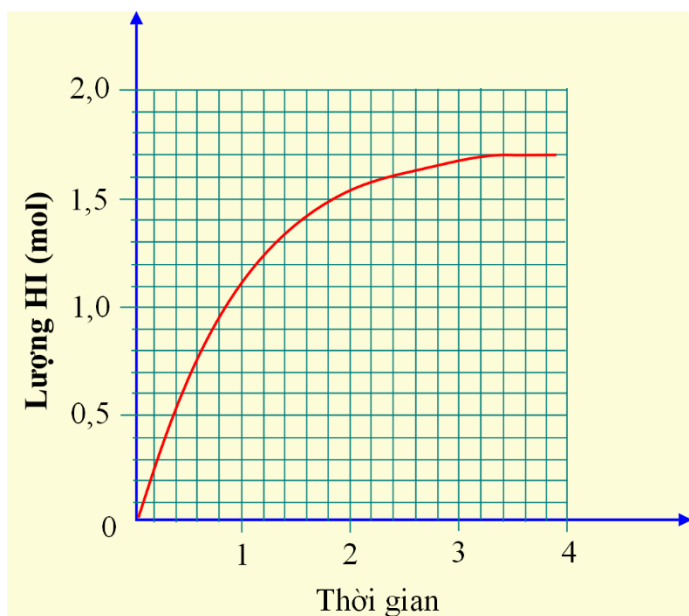
.....

.....

.....

**Câu 22. [KNTT - SBT]** Trong một bình kín xảy ra cân bằng hoá học sau:  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$

Cho 1 mol  $\text{H}_2$  và 1 mol  $\text{I}_2$  vào bình kín, dung tích 2 lít. Lượng HI tạo thành theo thời gian được biểu diễn bằng đồ thị sau:



(a) Xác định nồng độ các chất ở thời điểm cân bằng.

(b) Tính hằng số cân bằng  $K_C$ .

(c) Tính hiệu suất của phản ứng.

.....

.....

.....

.....



Cho 0,75 mol  $\text{PCl}_3$  và 0,75 mol  $\text{Cl}_2$  vào bình kín dung tích 8 lít ở  $227^\circ\text{C}$ . Biết giá trị hằng số cân bằng  $K_c$  ở  $227^\circ\text{C}$  là 49. Nồng độ  $\text{PCl}_3$  ở trạng thái cân bằng là bao nhiêu mol/L? *Kết quả làm tròn đến phần trăm (sau dấu phẩy hai chữ số).*

**Câu 1.** Tính pH của các dung dịch tạo thành trong các trường hợp sau (bỏ qua sự điện li của nước):

(a) Hòa tan 4,6 gam Na vào nước dư thu được 2 lít dung dịch.  
(b) Trộn 300 mL dung dịch HCl 0,5 M với 500 mL dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1 M.  
(c) Trộn 100 mL dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,06 M với 400 mL dung dịch HCl 0,02 M.  
(d) **(B.07):** Trộn 100 mL dung dịch (gồm  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,1M và NaOH 0,1 M) với 400 mL dung dịch (gồm  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,0375 M và HCl 0,0125 M), thu được dung dịch X. Giá trị pH của dung dịch X là  
**A.** 7.                      **B.** 2.                      **C.** 1.                      **D.** 6.  
(e) **(B.09):** Trộn 100 mL dung dịch hỗn hợp gồm  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,05 M và HCl 0,1 M với 100 mL dung dịch hỗn hợp gồm NaOH 0,2 M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,1 M, thu được dung dịch X. Dung dịch X có pH là  
**A.** 13,0.                  **B.** 1,2.                  **C.** 1,0.                  **D.** 12,8.



**Câu 2.** Trộn 3 dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1 M,  $\text{HCl}$  0,2 M và  $\text{HNO}_3$  0,3 M với thể tích bằng nhau, thu được dung dịch X. Cho 300 mL dung dịch X tác dụng với V lít dung dịch Y chứa  $\text{NaOH}$  0,2 M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,1 M được dung dịch Z có  $\text{pH} = 1$ . Giá trị của V là

- A. 0,06.                      B. 0,08                      C. 0,30                      D. 0,36.

**Câu 3.** Trộn 250 mL dung dịch hỗn hợp  $\text{HCl}$  0,08 M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,01 M với 250 mL dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  có nồng độ x M, thu được m gam kết tủa và 500 mL dung dịch có  $\text{pH} = 12$ . Giá trị của m và x là

- A. 0,5825 và 0,06.                      B. 0,5565 và 0,06.  
C. 0,5825 và 0,03.                      D. 0,5565 và 0,03.

**Câu 4.** Pha loãng dung dịch

- (a) Pha loãng dung dịch  $\text{HCl}$  có  $\text{pH} = 1$  ra 10 lần; 100 lần; 1000 lần. Tính pH.  
(b) Pha loãng dung dịch  $\text{NaOH}$  có  $\text{pH} = 12$  ra 10 lần; 100 lần; 1000 lần. Tính pH.  
(c) Thêm V mL  $\text{H}_2\text{O}$  vào 10 mL dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$   $\text{pH} = 2$  thu được dung dịch có  $\text{pH} = 4$ . Tính V.

**Câu 5. [CTST - SBT]** Cho 10 mL dung dịch  $\text{HCl}$  có  $\text{pH} = 3$ . Hãy đề nghị cách pha dung dịch có  $\text{pH} = 4$  từ dung dịch trên.



**Câu 6.**

- (a) Trộn  $V_1$  lít dung dịch  $\text{HNO}_3$  2 M với  $V_2$  lít dung dịch  $\text{HNO}_3$  0,5 M để thu được dung dịch  $\text{HNO}_3$  1 M. Tính tỉ lệ  $V_1/V_2$ .
- (b) Trộn  $V_1$  lít dung dịch  $\text{HCl}$  ( $\text{pH} = 1$ ) với  $V_2$  lít dung dịch  $\text{HCl}$  ( $\text{pH} = 2$ ) để thu được dung dịch  $\text{HCl}$  ( $\text{pH} = 1,26$ ). Tính tỉ lệ  $V_1/V_2$ .
- (c) Phải thêm vào 1 lít dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1 M bao nhiêu lít dung dịch  $\text{NaOH}$  2 M để dung dịch thu được có  $\text{pH} = 1$  và  $\text{pH} = 12$ ?

**Câu 7. [KNTT - SBT]** Ascorbic acid (vitamin C) là một acid hữu cơ được kí hiệu đơn giản là HAsc, phân tử khối là 176. Một học sinh hoà tan 5,0 g ascorbic acid vào 250 mL nước. Tính pH của dung dịch thu được, biết trong dung dịch có cân bằng sau:  $\text{HAsc} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Asc}^-$   $K_a = 8.10^{-5}$

**❖ BÀI TẬP TỰ LUYỆN**

**1. Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn**

**Câu 8.** Giá trị pH của dung dịch  $\text{HCl}$  0,001 M là

- A. 3.                      B. 11.                      C. 12.                      D. 2.

**Câu 9.** Giá trị pH của dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,005 M là

- A. 2.                      B. 12.                      C. 10.                      D. 4.

**Câu 10.** Giá trị pH của dung dịch  $\text{NaOH}$  0,1 M là

- A. 1.                      B. 13.                      C. 11.                      D. 3.

**Câu 11.** Pha loãng dung dịch  $\text{HCl}$  có  $\text{pH} = 3$  bao nhiêu lần để được dung dịch mới có  $\text{pH} = 4$ ?

- A. 5.                      B. 4.                      C. 9.                      D. 10.



**Câu 12.** Pha loãng 1 lít dung dịch NaOH có pH = 13 bằng bao nhiêu lít nước để được dung dịch mới có pH = 11?

- A. 9. B. 99. C. 10. D. 100.

**Câu 13. [KNTT - SBT]** Thêm nước vào 10 mL dung dịch NaOH 1,0 mol/L, thu được 1000 mL dung dịch A. Dung dịch A có pH thay đổi như thế nào so với dung dịch ban đầu?

- A. pH giảm đi 2 đơn vị B. pH giảm đi 1 đơn vị  
C. pH tăng 2 đơn vị D. pH tăng gấp đôi

**Câu 14. [KNTT - SGK]** Thêm nước vào 10 mL dung dịch HCl 1,0 mol/L để được 1 000 mL dung dịch A. Dung dịch mới thu được có pH thay đổi như thế nào so với dung dịch ban đầu?

- A. pH giảm đi 2 đơn vị. B. pH giảm đi 0,5 đơn vị.  
C. pH tăng gấp đôi. D. pH tăng 2 đơn vị.

**Câu 16. [CD - SBT]**

(a) Cốc A chứa 50 mL dung dịch KOH 0,10 M được chuẩn độ với dung dịch HNO<sub>3</sub> 0,10 M. Sau khi thêm 52 mL dung dịch HNO<sub>3</sub> vào, pH của dung dịch trong cốc A là

- A. 2,8 B. 2,71 C. 2,40 D. 3,00

(b) Chuẩn độ 100,0 mL dung dịch NaOH 0,1 M bằng dung dịch HCl 1,0 M. Thể tích dung dịch HCl cần thêm để dung dịch thu được có pH = 12 là

- A. 8,91 mL B. 8,52 mL C. 9,01 mL D. 8,72 mL

**Câu 15.** Trộn 250 mL dung dịch chứa hỗn hợp HCl 0,08 M và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,01 M với 250 mL dung dịch NaOH a M thu được 500 mL dung dịch có pH = 12. Giá trị a là

- A. 0,13M. B. 0,12M. C. 0,14M. D. 0,10M.

**Câu 16. [CTST - SBT]** Trộn lẫn 3 dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1 M, HNO<sub>3</sub> 0,2 M và HCl 0,3 M với những thể tích bằng nhau, thu được dung dịch X. Lấy 300 mL dung dịch X cho phản ứng với V lít dung dịch Y gồm NaOH 0,2 M và KOH 0,29 M, thu được dung dịch Z có pH = 2. Giá trị V là

- A. 0,134 lít. B. 0,214 lít. C. 0,414 lít. D. 0,424 lít.



**Câu 17.** Cho dung dịch X chứa hỗn hợp  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1 M và  $\text{HNO}_3$  0,3 M, dung dịch Y chứa hỗn hợp  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,2 M và  $\text{KOH}$  0,1 M. Lấy a lít dung dịch X cho vào b lít dung dịch Y, thu được 1 lít dung dịch Z có pH = 13. Giá trị a, b lần lượt là

- A.** 0,5 lít và 0,5 lít.      **B.** 0,6 lít và 0,4 lít.      **C.** 0,4 lít và 0,6 lít.      **D.** 0,7 lít và 0,3 lít.

## 2. Trắc nghiệm trả lời ngắn

**Câu 18. [KNTT - SBT]** Dung dịch  $\text{HCl}$  có pH = 1 (dung dịch A), dung dịch  $\text{NaOH}$  có pH = 13 (dung dịch B). pH của dung dịch sau khi trộn 5 mL dung dịch A và 10 mL dung dịch B là bao nhiêu? *Kết quả làm tròn đến phần mười (sau dấu phẩy một chữ số).*

**Câu 19. [KNTT - SBT]** Dung dịch  $\text{HCl}$  có pH = 1 (dung dịch A), dung dịch  $\text{NaOH}$  có pH = 13 (dung dịch B). pH của dung dịch sau khi trộn 5 mL dung dịch B vào 10 mL dung dịch A là bao nhiêu? *Kết quả làm tròn đến phần trăm (sau dấu phẩy hai chữ số).*

**Câu 20. [KNTT - SBT]** Dung dịch  $\text{HCl}$  có pH = 1 (dung dịch A), dung dịch  $\text{NaOH}$  có pH = 13 (dung dịch B). pH của dung dịch sau khi trộn 10 mL dung dịch B vào 10 mL dung dịch A là bao nhiêu?



**Câu 21. (A.08)** Trộn lẫn V mL dung dịch NaOH 0,01 M với V mL dung dịch HCl 0,03 M được 2V mL dung dịch Y. Dung dịch Y có pH là bao nhiêu?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Câu 22. (C.11)** 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. Giá trị của a là bao nhiêu? *Kết quả làm tròn đến phần trăm (sau dấu phẩy hai chữ số).*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Câu 23. (B.08)** Trộn 100 mL dung dịch có pH = 1 gồm HCl và HNO<sub>3</sub> với 100 mL dung dịch NaOH nồng độ a (mol/L) thu được 200 mL dung dịch có pH = 12. Giá trị của a là bao nhiêu? (biết trong mọi dung dịch  $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ )

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## BÀI TOÁN BẢO TOÀN ĐIỆN TÍCH

**Câu 1.** Một dung dịch chứa  $0,2 \text{ mol Na}^+$ ;  $0,1 \text{ mol Mg}^{2+}$ ;  $0,05 \text{ mol Ca}^{2+}$ ;  $0,15 \text{ mol HCO}_3^-$  và  $x \text{ mol Cl}^-$ . Giá trị của  $x$  là

- A. 0,35.                      B. 0,3.                      C. 0,15.                      D. 0,20.

**Câu 2. (B.12):** Một dung dịch gồm:  $0,01 \text{ mol Na}^+$ ;  $0,02 \text{ mol Ca}^{2+}$ ;  $0,02 \text{ mol HCO}_3^-$  và  $a \text{ mol ion X}$  (bỏ qua sự điện li của nước). Ion X và giá trị của  $a$  là

- A.  $\text{NO}_3^-$  và 0,03.                      B.  $\text{Cl}^-$  và 0,01.                      C.  $\text{CO}_3^{2-}$  và 0,03.                      D.  $\text{OH}^-$  và 0,03.

**Câu 3.** Dung dịch X chứa các ion:  $\text{Fe}^{2+}$  ( $0,1 \text{ mol}$ ),  $\text{Al}^{3+}$  ( $0,2 \text{ mol}$ ),  $\text{Cl}^-$  ( $x \text{ mol}$ ),  $\text{SO}_4^{2-}$  ( $y \text{ mol}$ ). Cô cạn dung dịch X thu được 46,9 gam muối rắn. Giá trị của  $x$  và  $y$  lần lượt là

- A. 0,1 và 0,35.                      B. 0,3 và 0,2.                      C. 0,2 và 0,3.                      D. 0,4 và 0,2.

**Câu 4. (B.14):** Dung dịch X gồm  $0,1 \text{ mol K}^+$ ;  $0,2 \text{ mol Mg}^{2+}$ ;  $0,1 \text{ mol Na}^+$ ;  $0,2 \text{ mol Cl}^-$  và  $a \text{ mol Y}^{2-}$ . Cô cạn dung dịch X, thu được  $m$  gam muối khan. Ion  $\text{Y}^{2-}$  và giá trị của  $m$  là

- A.  $\text{CO}_3^{2-}$  và 30,1.                      B.  $\text{SO}_4^{2-}$  và 56,5.                      C.  $\text{CO}_3^{2-}$  và 42,1.                      D.  $\text{SO}_4^{2-}$  và 37,3.

**Câu 5. (A.10):** Dung dịch X có chứa:  $0,07 \text{ mol Na}^+$ ;  $0,02 \text{ mol SO}_4^{2-}$  và  $x \text{ mol OH}^-$ . Dung dịch Y có chứa  $\text{ClO}_4^-$ ,  $\text{NO}_3^-$  và  $y \text{ mol H}^+$ ; tổng số mol  $\text{ClO}_4^-$  và  $\text{NO}_3^-$  là 0,04. Trộn X và Y được 100 mL dung dịch Z. Dung dịch Z có pH (bỏ qua sự điện li của  $\text{H}_2\text{O}$ ) là

- A. 1.                      B. 12.                      C. 13.                      D. 2.





**Câu 6. (C.08):** Dung dịch X chứa các ion:  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Cl}^-$ . Chia dung dịch X thành hai phần bằng nhau:

– Phần một tác dụng với lượng dư dung dịch NaOH, đun nóng thu được 0,672 lít khí (ở đktc) và 1,07 gam kết tủa.

– Phần hai tác dụng với lượng dư dung dịch  $\text{BaCl}_2$ , thu được 4,66 gam kết tủa.

Tổng khối lượng các muối khan thu được khi cô cạn dung dịch X là

**A.** 3,73 gam.                      **B.** 7,04 gam.                      **C.** 7,46 gam.                      **D.** 3,52 gam.

**Câu 7.** Có 100 mL dung dịch X gồm:  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ . Chia dung dịch X làm 2 phần bằng nhau. Phần 1 cho tác dụng với dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư, thu được 7,437 lít (đkc) khí  $\text{NH}_3$  và 43 gam kết tủa. Phần 2 tác dụng với lượng dư dung dịch HCl, thu được 2,24 lít (đktc) khí  $\text{CO}_2$ . Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

**A.** 24,9.                      **B.** 44,4.                      **C.** 49,8.                      **D.** 34,2.

**Câu 8. (B.10):** Dung dịch X chứa các ion:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$  và  $\text{Cl}^-$ , trong đó số mol của ion  $\text{Cl}^-$  là 0,1. Cho 1/2 dung dịch X phản ứng với dung dịch NaOH (dư), thu được 2 gam kết tủa. Cho 1/2 dung dịch X còn lại phản ứng với dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (dư), thu được 3 gam kết tủa. Mặt khác, nếu đun sôi đến cạn dung dịch X thì thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

**A.** 9,21.                      **B.** 9,26.                      **C.** 8,79.                      **D.** 7,47.



## ❖ BÀI TẬP TỰ LUYỆN

### 1. Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

**Câu 9. [KNTT - SBT]** Trong dung dịch trung hòa về điện, tổng đại số điện tích của các ion bằng không. Dung dịch A có chứa  $0,01 \text{ mol Mg}^{2+}$ ;  $0,01 \text{ mol Na}^{+}$ ;  $0,02 \text{ mol Cl}^{-}$  và  $x \text{ mol SO}_4^{2-}$ . Giá trị của  $x$  là

- A. 0,01                      B. 0,02                      C. 0,05                      D. 0,005

**Câu 11. (C.14):** Dung dịch X gồm  $a \text{ mol Na}^{+}$ ;  $0,15 \text{ mol K}^{+}$ ;  $0,1 \text{ mol HCO}_3^{-}$ ;  $0,15 \text{ mol CO}_3^{2-}$  và  $0,05 \text{ mol SO}_4^{2-}$ . Tổng khối lượng muối trong dung dịch X là

- A. 29,5 gam.                      B. 28,5 gam.                      C. 33,8 gam.                      D. 31,3 gam.

**Câu 12.** Một dung dịch chứa  $0,25 \text{ mol Cu}^{2+}$ ;  $0,2 \text{ mol K}^{+}$ ;  $a \text{ mol Cl}^{-}$  và  $b \text{ mol SO}_4^{2-}$ . Tổng khối lượng muối có trong dung dịch là 52,4 gam. Giá trị của  $a$  và  $b$  lần lượt là

- A. 0,4 và 0,15.                      B. 0,2 và 0,25.                      C. 0,1 và 0,3.                      D. 0,5 và 0,1.

**Câu 14.** Dung dịch X gồm  $0,3 \text{ mol K}^{+}$ ;  $0,6 \text{ mol Mg}^{2+}$ ;  $0,3 \text{ mol Na}^{+}$ ;  $0,6 \text{ mol Cl}^{-}$  và  $a \text{ mol Y}^{2-}$ . Cô cạn dung dịch X, thu được  $m$  gam muối khan. Ion  $\text{Y}^{2-}$  và giá trị của  $m$  là

- A.  $\text{SO}_4^{2-}$  và 169,5.                      B.  $\text{CO}_3^{2-}$  và 126,3.                      C.  $\text{SO}_4^{2-}$  và 111,9.                      D.  $\text{CO}_3^{2-}$  và 90,3.

**Câu 15. (C.07):** Một dung dịch chứa  $0,02 \text{ mol Cu}^{2+}$ ,  $0,03 \text{ mol K}^{+}$ ,  $x \text{ mol Cl}^{-}$  và  $y \text{ mol SO}_4^{2-}$ . Tổng khối lượng các muối tan có trong dung dịch là 5,435 gam. Giá trị của  $x$  và  $y$  lần lượt là

- A. 0,03 và 0,02.                      B. 0,05 và 0,01.                      C. 0,01 và 0,03.                      D. 0,02 và 0,05.

**Câu 18. (B.13):** Dung dịch X chứa  $0,12 \text{ mol Na}^{+}$ ;  $x \text{ mol SO}_4^{2-}$ ;  $0,12 \text{ mol Cl}^{-}$  và  $0,05 \text{ mol NH}_4^{+}$ . Cho 300 mL dung dịch  $\text{Ba(OH)}_2$  0,1M vào X đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, lọc bỏ kết tủa, thu được dung dịch Y. Cô cạn Y, thu được  $m$  gam chất rắn khan. Giá trị của  $m$  là

- A. 7,190.                      B. 7,705.                      C. 7,875.                      D. 7,020.



.....  
.....  
.....

**Câu 19.** Dung dịch X gồm  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ . Để kết tủa hết ion  $\text{Cl}^-$  trong 200 mL dung dịch X cần 400 mL dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,4M. Khi cho dung dịch  $\text{NaOH}$  dư vào 100 mL dung dịch X thu được kết tủa, nung kết tủa đến khối lượng không đổi thu được 1,6 gam chất rắn. Nồng độ mol của  $\text{Zn}^{2+}$  trong dung dịch X là

**A.** 0,2M.                      **B.** 0,3M.                      **C.** 0,4M.                      **D.** 0,1M.

.....  
.....  
.....

## 2. Trắc nghiệm trả lời ngắn

**Câu 10.** Một dung dịch có chứa các ion:  $\text{Mg}^{2+}$  (0,05 mol),  $\text{K}^+$  (0,2 mol),  $\text{NO}_3^-$  (0,1 mol), và  $\text{SO}_4^{2-}$  (x mol). Giá trị của x là bao nhiêu?

.....  
.....  
.....

**Câu 13.** Dung dịch X có chứa 0,3 mol  $\text{Na}^+$ ; 0,1 mol  $\text{Ba}^{2+}$ ; 0,05 mol  $\text{Mg}^{2+}$ ; 0,2 mol  $\text{Cl}^-$  và x mol  $\text{NO}_3^-$ . Cô cạn dung dịch X thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là bao nhiêu?

.....  
.....  
.....

**Câu 16. (A.14):** Dung dịch X chứa 0,1 mol  $\text{Ca}^{2+}$ ; 0,3 mol  $\text{Mg}^{2+}$ ; 0,4 mol  $\text{Cl}^-$  và a mol  $\text{HCO}_3^-$ . Đun dung dịch X đến cạn thu được muối khan có khối lượng là bao nhiêu gam?

.....  
.....  
.....

**Câu 17.** Dung dịch E chứa các ion  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Cl}^-$ . Chia dung dịch E ra hai phần bằng nhau: Cho phần một tác dụng với dung dịch  $\text{NaOH}$  dư, đun nóng, được 0,58 gam kết tủa và 0,7437 lít khí (đkc). Phần hai tác dụng với dung dịch  $\text{BaCl}_2$  dư, được 4,66 gam kết tủa. Tổng khối lượng các chất tan trong dung dịch E bằng bao nhiêu gam?

.....  
.....  
.....



## DẠNG TOÁN CHUẨN ĐỘ

.....  
.....  
.....

**Câu 1.** Để xác định nồng độ của một dung dịch HCl, người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch NaOH 0,1 M. Để chuẩn độ 10 mL dung dịch HCl này cần 15 mL dung dịch NaOH. Xác định nồng độ của dung dịch HCl trên.

.....  
.....  
.....

**Câu 2.** Để xác định nồng độ của một dung dịch HCl, người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch NaOH 0,02 M. Để chuẩn độ 5 mL dung dịch HCl này cần 10 mL dung dịch NaOH. Xác định nồng độ của dung dịch HCl trên.

.....  
.....  
.....

**Câu 3.** Để xác định nồng độ của một dung dịch NaOH, người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch HCl 0,1 M. Để chuẩn độ 10 mL dung dịch NaOH này cần 12 mL dung dịch HCl. Xác định nồng độ của dung dịch NaOH trên.

.....  
.....  
.....

**Câu 4.** Để xác định nồng độ của một dung dịch KOH, người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch HCl 0,01 M. Để chuẩn độ 10 mL dung dịch KOH này cần 16 mL dung dịch HCl. Xác định nồng độ của dung dịch KOH trên.

.....  
.....  
.....

**Câu 5.** Để xác định nồng độ của một dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch KOH 0,2 M. Để chuẩn độ 10 mL dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  này cần 10 mL dung dịch KOH. Xác định nồng độ của dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  trên.



**Câu 6 [CD - SBT]** Một mẫu dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( gọi là mẫu A) được phân tích bằng cách thêm 50,0 mL dung dịch  $\text{NaOH}$  0,213 M vào 100 mL dung dịch mẫu A rồi lắc đều. Sau khi phản ứng xảy ra, người ta thấy trong hỗn hợp dung dịch còn dư ion  $\text{OH}^-$ . Phần ion dư này cần 13,21 mL  $\text{HCl}$  0,103 M để trung hòa. Tính nồng độ  $\text{mol.L}^{-1}$  của mẫu A.

**Câu 7. [KN TT - SBT]** Hòa tan hoàn toàn a gam  $\text{CaO}$  vào nước thu được 500 mL dung dịch nước vôi trong (dung dịch A). Chuẩn độ 5 mL dung dịch A bằng  $\text{HCl}$  0,1 M thấy hết 12,1 mL.

(a) Tính nồng độ  $\text{Ca(OH)}_2$  trong dung dịch nước vôi trong

(b) Tính lượng  $\text{CaO}$  đã bị hòa tan

(c) Tính pH của dung dịch nước vôi trong

**Câu 8. [CTST - SBT]\*** Trong phương pháp chuẩn độ acid – base, xung quanh điểm tương đương có một sự thay đổi pH đột ngột gọi là bước nhảy chuẩn độ. Đường biểu diễn trên đồ thị chuẩn độ acid – base gọi là đường định phân.

Từ các số tài liệu sau đây, hãy vẽ đồ thị biểu diễn sự biến thiên pH của dung dịch trong quá trình chuẩn độ dung dịch  $\text{HCl}$  bằng dung dịch chuẩn  $\text{NaOH}$  0,100M. Trục hoành ghi thể tích dung dịch  $\text{NaOH}$ , trục tung ghi pH của dung dịch. Xác định giá trị điểm tương đương và khoảng bước nhảy chuẩn độ của quá trình này.

$V_{\text{NaOH}}(\text{mL})$	Giá trị pH	$V_{\text{NaOH}}(\text{mL})$	Giá trị pH
0,0	1,00	25,1	10,30
5,0	1,18	25,5	11,00
10,0	1,37	26,0	11,29
15,0	1,60	28,0	11,75
20,0	1,95	30,0	11,96
22,0	2,20	35,0	12,22
24,0	2,69	40,0	12,36
24,5	3,00	45,0	12,46
24,9	3,70	50,0	12,52
25,0	7,00		



**Câu 9. [CD - SBT]\***

- (a) 10 mL dung dịch sulfuric acid  $5 \cdot 10^{-3}$  M được cho vào một bình định mức dung tích 100 mL.
- a<sub>1</sub>) Tính pH của dung dịch sulfuric acid (cho rằng  $H_2SO_4$  là acid mạnh phân li trong nước hoàn toàn cả hai proton  $H^+$ ).
- a<sub>2</sub>) Thêm nước vào đến vạch của bình định mức thu được 100mL dung dịch. Xác định pH của dung dịch đã pha loãng.
- (b) Viết phương trình hóa học của phản ứng giữa sulfuric acid với dung dịch sodium hydroxide.
- (c) Dung dịch pha loãng ở phần a<sub>2</sub> được dùng để chuẩn độ 25,0mL dung dịch sodium hydroxide  $1,00 \cdot 10^{-4}$  M.
- c<sub>1</sub>) Dự đoán hiện tượng quan sát được khi chuẩn độ đạt đến điểm tương đương đến dùng phenolphthalein làm chất chỉ thị cho phép chuẩn độ trên
- c<sub>2</sub>) Xác định thể tích acid cần dùng khi phép chuẩn độ kết thúc.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**❖ BÀI TẬP TỰ LUYỆN**

**1. Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn**

**Câu 10. [CTST - SBT]** Để chuẩn độ 40 mL dung dịch HCl chưa biết nồng độ đã dùng trung bình hết 34 mL dung dịch NaOH 0,12 M. Nồng độ mol của dung dịch HCl là

- A.** 0,125 M.                      **B.** 0,102 M                      **C.** 0,018 M.                      **D.** 0,105 M.

.....

.....

.....

**Câu 11. [CTST - SBT]** Để chuẩn độ 50 mL dung dịch  $CH_3COOH$  chưa biết nồng độ đã dùng trung bình hết 75 mL dung dịch NaOH 0,05 M. Nồng độ mol của dung dịch  $CH_3COOH$  là

- A.** 0,045 M.                      **B.** 0,035 M                      **C.** 0,075 M.                      **D.** 0,05 M.

.....

.....

.....



**Câu 12.** Để xác định nồng độ của một dung dịch HCl, người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch KOH 0,01 M. Để chuẩn độ 10 mL dung dịch HCl này cần 5 mL dung dịch KOH. Nồng độ của dung dịch HCl trên là

- A. 0,006 M.                      B. 0,008 M                      C. 0,016 M.                      D. 0,005 M.

**Câu 13.** Để xác định nồng độ của một dung dịch HCl, người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch NaOH 0,02 M. Để chuẩn độ 10 mL dung dịch HCl này cần 8 mL dung dịch NaOH. Nồng độ của dung dịch HCl trên là

- A. 0,096 M.                      B. 0,028 M                      C. 0,016 M.                      D. 0,025 M.

**Câu 14. [KNTT - SBT]** Một học sinh thực hiện thí nghiệm sau: Lấy 10 mL dung dịch HCl 0,2 M cho vào 5 mL dung dịch  $\text{NH}_3$  thu được dung dịch A. Chuẩn độ lượng HCl dư trong dung dịch A bằng dung dịch NaOH 0,1 M thấy phản ứng hết 10,2 mL. Nồng độ của dung dịch  $\text{NH}_3$  ban đầu là

- A. 0,196 M.                      B. 0,28 M                      C. 0,392 M.                      D. 0,125 M.

## 2. Trắc nghiệm trả lời ngắn

**Câu 15.** Để xác định nồng độ của một dung dịch NaOH, người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch HCl 0,1 M. Để chuẩn độ 10 mL dung dịch NaOH này cần 14 mL dung dịch HCl. Nồng độ của dung dịch NaOH trên là bao nhiêu mol/L?

**Câu 16.** Để xác định nồng độ của một dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch KOH 0,02 M. Để chuẩn độ 10 mL dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  này cần 10 mL dung dịch KOH. Nồng độ của dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  trên là bao nhiêu mol/L?



**Câu 17. [KNTT - SBT]** Vỏ trứng có chứa calcium ở dạng  $\text{CaCO}_3$ . Để xác định hàm lượng  $\text{CaCO}_3$  trong vỏ trứng, trong phòng thí nghiệm người ta có thể làm như sau:

Lấy 1,0 g vỏ trứng khô, đã được làm sạch, hòa tan hoàn toàn trong 50 mL dung dịch  $\text{HCl}$  0,4 M. Lọc dung dịch sau phản ứng thu được 50 mL dung dịch A. Lấy 10 mL dung dịch A chuẩn độ với dung dịch  $\text{NaOH}$  0,1 M thấy hết 5,6 mL. Phần trăm khối lượng  $\text{CaCO}_3$  trong vỏ trứng là bao nhiêu? (giả thiết các tạp chất khác trong vỏ trứng không phản ứng với  $\text{HCl}$ ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Câu 18 [KNTT - SBT]** Nabica là một loại thuốc có thành phần chính là  $\text{NaHCO}_3$ , được dùng để trung hòa bớt lượng acid  $\text{HCl}$  dư trong dạ dày. Giả thiết nồng độ dung dịch  $\text{HCl}$  trong dạ dày là 0,035 M, thể tích dung dịch  $\text{HCl}$  được trung hòa khi bệnh nhân uống 0,588 g bột  $\text{NaHCO}_3$  là bao nhiêu mL?

.....

.....

.....

.....

.....

.....