

# TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG

## I. Tốc độ phản ứng

### 1. Khái niệm

Khi phản ứng hoá học xảy ra, lượng **chất đầu** ..... theo thời gian, trong khi lượng **chất sản phẩm** ..... theo thời gian.

Khái niệm **tốc độ phản ứng hoá học** dùng để đánh giá mức độ xảy ra ..... hay ..... của một phản ứng

### KẾT LUẬN:

-**Tốc độ phản ứng** của phản ứng hoá học là đại lượng đặc trưng cho **sự biến thiên nồng độ** của một trong các chất phản ứng hoặc sản phẩm trong một đơn vị thời gian.

-**Kí hiệu** là  $v$ , có đơn vị: (đơn vị nồng độ)/(đơn vị thời gian).

-**Đơn vị**: (đơn vị nồng độ)/(đơn vị thời gian)<sup>-1</sup> ví dụ: mol.L<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup> hay M.s<sup>-1</sup>.

-**Tốc độ trung bình** của phản ứng là tốc độ được tính trong một khoảng thời gian phản ứng.

### 2. Tính tốc độ trung bình của phản ứng hoá học

Cho phản ứng tổng quát:  $aA + bB \rightarrow cC + dD$

Biểu thức tốc độ trung bình của phản ứng:

$$\bar{v} = -\frac{1}{a} \times \frac{\Delta C_A}{\Delta t} = -\frac{1}{b} \times \frac{\Delta C_B}{\Delta t} = -\frac{1}{c} \times \frac{\Delta C_C}{\Delta t}$$

Trong đó:

$v$  : tốc độ trung bình của phản ứng;

$\Delta C = C_2 - C_1$ : sự biến thiên nồng độ;

$\Delta t = t_2 - t_1$ : biến thiên thời gian;

$C_1, C_2$  là nồng độ của một chất tại 2 thời điểm tương ứng  $t_1, t_2$ .

**Ví dụ:** Trong phản ứng hoá học:  $Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$

Sau 40 giây, nồng độ của dung dịch HCl giảm từ 0,8 M về còn 0,6 M. Tính tốc độ trung bình của phản ứng theo nồng độ HCl trong 40 giây.

### Hướng dẫn giải

Thời gian phản ứng:  $\Delta t = 40$  (s); biến thiên nồng độ dung dịch HCl là  $\Delta C = \dots\dots\dots$   
hệ số cân bằng của HCl trong phương trình hóa học là  $\dots\dots\dots$

Tốc độ trung bình của phản ứng trong 40 giây là:  $\dots\dots\dots$

## II. Biểu thức tốc độ phản ứng

### Định luật tác dụng khối lượng

Năm 1864, hai nhà bác học Guldberg (Gâu-bóc) và Waage (Qua-ge) khi nghiên cứu sự phụ thuộc của tốc độ vào nồng độ đã đưa ra định luật tác dụng khối lượng: Ở nhiệt độ không đổi, tốc độ phản ứng tỉ lệ với tích số nồng độ các chất tham gia phản ứng với số mũ thích hợp.

Xét phản ứng:  $aA + bB \longrightarrow dD + eE$

• Mọi quan hệ giữa nồng độ và tốc độ tức thời của phản ứng hoá học được biểu diễn bằng biểu thức:

$$v = k \cdot C_A^a \cdot C_B^b$$

Trong đó:  $v$  : tốc độ tại thời điểm nhất định

$k$  : hằng số tốc độ phản ứng, chỉ phụ thuộc vào bản chất của phản ứng và nhiệt độ.

$C_A, C_B$  : nồng độ của các chất A, B tại thời điểm đang xét.

- Khi nồng độ chất phản ứng bằng đơn vị (1 M) thì  $k = v$ , vậy  $k$  là tốc độ của phản ứng và được gọi là **tốc độ riêng**, đây là ý nghĩa của hằng số tốc độ phản ứng.
- Hằng số  $k$  chỉ phụ thuộc vào **bản chất của chất phản ứng và nhiệt độ**.

**Ví dụ:** Xét phản ứng:  $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$  (1)

Từ thực nghiệm, xác định được mối liên hệ giữa tốc độ phản ứng (1) và nồng độ các chất tham gia phản ứng:

.....  
 .....

Trong đó:  $C_{\text{NO}}$  và  $C_{\text{O}_2}$  là nồng độ mol của NO và  $\text{O}_2$  tại thời điểm đang xét.

$v$ : tốc độ tại thời điểm đang xét.

$k$ : hằng số tốc độ phản ứng, **chỉ** phụ thuộc vào nhiệt độ

Xét tại thời điểm  $C_{\text{NO}} = 1 \text{ M}$  và  $C_{\text{O}_2} = 1 \text{ M}$ , khi đó  $V = k$ . Như vậy: hằng số tốc độ  $k$  là tốc độ phản ứng khi nồng độ của tất cả các chất đầu đều bằng đơn vị.

## BÀI 16

### CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG HÓA HỌC

#### I. Ảnh hưởng của nồng độ

- Khi **tăng nồng độ** chất phản ứng, **tốc độ phản ứng** .....
- Nồng độ của các chất phản ứng tăng làm ..... **số va chạm hiệu quả** nên tốc độ phản ứng tăng.

##### Giải thích:

- Ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng có thể giải thích như sau: trong quá trình phản ứng, các hạt (phân tử, nguyên tử hoặc ion) luôn chuyển động không ngừng và va chạm với nhau. Những va chạm có năng lượng đủ lớn phá vỡ liên kết cũ và hình thành liên kết mới dẫn tới phản ứng hoá học, được gọi là va chạm hiệu quả.

- Khi nồng độ chất phản ứng tăng lên, số va chạm giữa các hạt tăng lên, làm số va chạm hiệu quả cũng tăng lên và dẫn đến tốc độ phản ứng tăng.

#### II. Ảnh hưởng của nhiệt độ

- Khi **tăng nhiệt độ**, **tốc độ phản ứng** .....
- Mọi quan hệ giữa nhiệt độ và tốc độ phản ứng hoá học được biểu diễn bằng công thức:

$$\frac{v_2}{v_1} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

Trong đó:  $\gamma = 2 \rightarrow 4$  ( nếu tăng  $10^\circ\text{C}$  ): hệ số nhiệt độ **Van't Hoff**.

$v_1, v_2$  là tốc độ phản ứng ở 2 nhiệt độ  $t_1$  và  $t_2$ .

+ Quy tắc **Van't Hoff** chỉ gần đúng trong khoảng **nhiệt độ không cao**.

+ Giá trị  $\gamma$  càng lớn thì ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ phản ứng càng mạnh.

##### Giải thích:

- Ở nhiệt độ thường, các chất phản ứng chuyển động với tốc độ nhỏ; khi **tăng nhiệt độ**, các chất sẽ chuyển động với tốc độ lớn hơn, dẫn đến tăng số **va chạm hiệu quả** nên tốc độ phản ứng tăng.

- Thực nghiệm, khi nhiệt độ tăng lên  $10^\circ\text{C}$ , tốc độ của phần lớn các phản ứng tăng từ 2 đến 4 lần.

- Số lần tăng này được gọi là hệ số nhiệt độ Van't Hoff (Van-hốp), kí hiệu là  $\gamma$ .

#### III. Ảnh hưởng của áp suất

- Đối với phản ứng có **chất khí** tham gia, **tốc độ phản ứng** .....  
**khi tăng áp suất.**

##### Giải thích:

- Trong phản ứng hóa học có sự tham gia chất khí, áp suất có ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng.

- Trong hỗn hợp khí, **nồng độ mỗi khí tỉ lệ thuận với áp suất** của nó. Khi nén hỗn hợp khí (giảm thể tích) thì nồng độ mỗi khí tăng lên. Việc tăng áp suất hỗn hợp khí cũng tương tự như tăng nồng độ, sẽ làm tốc độ phản ứng tăng.

- Việc thay đổi áp suất **không làm ảnh hưởng đến tốc độ của phản ứng không có chất khí**.

IV. Ảnh hưởng của bề mặt tiếp xúc

- Khi tăng diện tích bề mặt tiếp xúc của chất phản ứng, tốc độ phản ứng .....

Phương trình hoá học của phản ứng:  $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$

Giải thích:

- Khi tăng diện tích bề mặt tiếp xúc, số va chạm giữa các chất đầu tăng lên, số va chạm hiệu quả cũng tăng theo, dẫn đến tốc độ phản ứng tăng.
- Nếu kích thước hạt càng nhỏ thì tổng diện tích bề mặt càng lớn, nên có thể tăng diện tích tiếp xúc bằng cách đập nhỏ hạt. Ngoài ra, có thể tăng diện tích bề mặt của một khối chất bằng cách tạo nhiều đường rãnh, lỗ xốp trong lòng khối chất đó (tương tự như miếng bọt biển). Khi đó diện tích bề mặt bao gồm diện tích bề mặt trong và diện tích bề mặt ngoài.

V. Ảnh hưởng của chất xúc tác

**Chất xúc tác**, được ghi trên mũi tên trong phương trình hoá học.

- Chất xúc tác làm **tăng tốc độ** của phản ứng hoá học, nhưng vẫn được **bảo toàn về chất và lượng** khi kết thúc phản ứng.

Phương trình hoá học của phản ứng:  $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$

Giải thích:

- Ảnh hưởng của xúc tác đến tốc độ phản ứng được giải thích dựa vào năng lượng hoạt hoá. Đây là năng lượng tối thiểu cần cung cấp cho các hạt (nguyên tử, phân tử hoặc ion) để va chạm giữa chúng gây ra phản ứng hoá học.
- Khi có xúc tác, phản ứng sẽ xảy ra qua nhiều giai đoạn. Mỗi giai đoạn đều có năng lượng hoạt hoá thấp hơn so với phản ứng không xúc tác. Do đó số hạt có đủ năng lượng hoạt hoá sẽ nhiều hơn, dẫn đến tốc độ phản ứng tăng lên.
- Sau phản ứng, khối lượng, bản chất hoá học của chất xúc tác không đổi, tuy nhiên, kích thước, hình dạng hạt, độ xốp, có thể thay đổi.

VI. Ý nghĩa thực tiễn của tốc độ phản ứng trong đời sống và sản xuất

- Kiểm soát tốc độ các phản ứng diễn ra trong đời sống, sản xuất khi vận dụng các yếu tố ảnh hưởng như: nồng độ, nhiệt độ, áp suất, bề mặt tiếp xúc và chất xúc tác giúp mang lại các giá trị hiệu quả.

**Bảng.** Tóm tắt yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng

Các yếu tố	Tốc độ phản ứng		
	Chất khí	Chất lỏng	Chất rắn
1. Tăng nồng độ			
2. Tăng áp suất			
3. Tăng nhiệt độ			
4. Tăng diện tích tiếp xúc			
5. Thêm chất xúc tác			

## CHƯƠNG 7: NGUYÊN TỐ NHÓM VIIA - HALOGEN


### BÀI 17

#### TÍNH CHẤT VẬT LÝ VÀ HÓA HỌC CÁC ĐƠN CHẤT NHÓM VIIA

##### I. Vị trí của nhóm halogen trong bảng tuần hoàn

	F	Cl	Br	I	At	Ts
Chu kì						
Tên						
Kí hiệu hoá học						

##### II. Trạng thái tự nhiên của các halogen

 **Halogen** trong tự nhiên **không tồn tại ở dạng** ....., **chủ yếu** tồn tại dưới **dạng** ..... của các ..... (F<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, I<sup>-</sup>).

*Ion fluoride* được tìm thấy trong các khoáng chất như fluorite (CaF<sub>2</sub>); fluorapatite (Ca<sub>5</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>F) và cryolite (Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>).

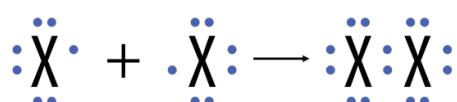
*Ion chloride* có nhiều trong nước biển, trong quặng halite (NaCl, thường gọi là muối mỏ), sylvite (KCl).

*Ion bromide* có trong quặng bromargyrite (AgBr); ion iodide trong iodargyrite (AgI), ... các ion này cũng có trong nước biển và các mỏ muối.

##### III. Cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử các nguyên tố halogen. Đặc điểm cấu tạo phân tử halogen

- Lớp **electron ngoài cùng** của nguyên tử các nguyên tố halogen đều có ..... **electron** (.....): phân lớp s có ..... electron, phân lớp p có ..... electron.

- Do có ..... electron ở lớp ngoài cùng, chưa đạt cấu hình bền vững như khí hiếm, nên ở trạng thái tự do, **hai nguyên tử halogen** ..... **một cặp electron** để hình thành phân tử.



Với X là kí hiệu các nguyên tố halogen. Công thức cấu tạo của phân tử halogen: X – X.

- Dễ **nhận thêm** ..... **electron** để đạt được cấu hình electron bền của khí hiếm gần nhất. Do vậy, **số oxi hoá** đặc trưng của các halogen trong hợp chất là .....

- Tuy nhiên, khi liên kết với các nguyên tố có độ âm điện lớn, các halogen có thể có các số oxi hoá dương: +1, +3, +5, +7 (trừ fluorine có độ âm điện lớn nhất, nên **fluorine luôn có số oxi hoá bằng -1** trong mọi hợp chất).

**KẾT LUẬN:** Đơn chất halogen **tồn tại** ở dạng phân tử ....., liên kết trong phân tử là **liên kết cộng hoá trị** .....

##### III. Tính chất vật lý halogen

- Các halogen ..... trong nước, **tan nhiều** trong dung môi hữu cơ không **phân cực** như hexane (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>), carbon tetrachloride (CCl<sub>4</sub>), ...

- **Bromine** gây **bong sâu** khi tiếp xúc với da. Hít thở không khí có chứa halogen với nồng độ vượt ngưỡng cho phép làm tổn hại niêm mạc đường hô hấp, gây co thắt phế quản, khó thở.

- Ở nhiệt độ cao, **iodine thăng hoa**, chuyển từ thể rắn sang thể hơi dưới áp thường.

**Bảng. Một số đặc điểm của các nguyên tố nhóm halogen**

	<b>F (Z = 9)</b>	<b>Cl (Z = 17)</b>	<b>Br (Z = 35)</b>	<b>I (Z = 53)</b>
<b>Đơn chất (X<sub>2</sub>)</b>	F <sub>2</sub>	Cl <sub>2</sub>	Br <sub>2</sub>	I <sub>2</sub>
<b>Màu sắc</b>	Lục nhạt	Vàng lục	Nâu đỏ	Tím đen
<b>Cấu hình e lớp ngoài cùng</b>	2s <sup>2</sup> 2p <sup>5</sup>	3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup>	4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup>	5s <sup>2</sup> 5p <sup>5</sup>
<b>Bán kính nguyên tử (nm)</b>	0,072	0,100	0,114	0,133
<b>Nguyên tử khối trung bình</b>	18,99	35,45	79,90	126,90
<b>Độ âm điện</b>	3,98	3,16	2,96	2,66
<b>Thể (20°C)</b>	Khí	Khí	Lỏng	Rắn
<b>Nhiệt độ nóng chảy (°C)</b>	-220	-101	-7	114
<b>Nhiệt độ sôi (°C)</b>	-188	-35	59	184
<b>Độ tan trong nước ở 25°C (mol/ lít)</b>	Phản ứng mãnh liệt	0,0620	0,2100	0,0013

## KẾT LUẬN

### Từ fluorine đến iodine:

– Trạng thái tập hợp của đơn chất ở 20°C thay đổi: fluorine và chlorine ở thể ....., bromine ở thể ....., iodine ở thể .....

– Màu sắc ..... từ fluorine đến iodine.

– Nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi .....

**Nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi** của đơn chất halogen bị ảnh hưởng bởi tương tác ..... giữa các phân tử. Từ fluorine đến iodine, khối lượng phân tử và bán kính nguyên tử ....., làm ..... tương tác ....., dẫn đến nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi .....

### V. Tính chất hóa học của halogen

- Halogen có cấu hình **electron lớp ngoài cùng là .....** , nên nguyên tử có **xu hướng nhận thêm .....** electron hoặc dùng chung electron với nguyên tử khác để đạt cấu hình electron bền vững của khí hiếm tương ứng.

- Sơ đồ tổng quát: .....

- Tính chất hoá học đặc trưng của halogen là **tính .....**, tính oxi hoá ..... **từ fluorine đến iodine.**

#### 1. Tác dụng với kim loại

*Fluorine* tác dụng được với tất cả kim loại.

**Ví dụ:** .....

*Chlorine* tác dụng với hầu hết các kim loại (trừ Au, Pt).

**Ví dụ:** .....

*Bromine* phản ứng với nhiều kim loại, nhưng khả năng phản ứng yếu hơn so với fluorine và chlorine.

**Ví dụ:** .....

*Iodine* phản ứng với kim loại yếu hơn so với bromine, chlorine và fluorine.

**Ví dụ:** trong phản ứng với aluminium, bromine phản ứng mạnh ở điều kiện thường, iodine cần nước làm xúc tác để phản ứng xảy ra: .....

## 2. Tác dụng với hydrogen

*Fluorine* phản ứng nổ mạnh ngay cả trong bóng tối, nhiệt độ rất thấp ( $-252^{\circ}\text{C}$ );

*Chlorine* phản ứng trong điều kiện cần chiếu sáng hoặc đun nóng;

*Bromine* phản ứng khi đun nóng  $200 - 400^{\circ}\text{C}$ ;

*Iodine* phản ứng khó khăn hơn, cần đun nóng  $350 - 500^{\circ}\text{C}$ , chất xúc tác Pt và phản ứng xảy ra thuận nghịch.

**Bảng.** Năng lượng liên kết của HX

Năng lượng liên kết ( $E_b$ )	H – F	H – Cl	H – Br	H – I
$\text{kJ/mol}$	565	427	363	295

## 3. Tác dụng với dung dịch kiềm

- Halogen phản ứng với dung dịch kiềm, **sản phẩm** tạo thành **phụ thuộc vào nhiệt độ** phản ứng.

**Ví dụ:** chlorine phản ứng với dung dịch NaOH ở nhiệt độ thường và nhiệt độ trên  $70^{\circ}\text{C}$ :

- Dung dịch hỗn hợp **NaCl** và **NaClO** được gọi là **nước Javel**, có **tính oxi hoá mạnh** nên được dùng làm **chất tẩy màu** và **sát trùng**.

- Phản ứng của chlorine với dung dịch kiềm được dùng để sản xuất các chất tẩy rửa, sát trùng, tẩy trắng trong ngành dệt, da, bột giấy, ... như calcium hypochlorite ( $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ); calcium oxychloride ( $\text{CaOCl}_2$ ), ...

## 4. Tác dụng với dung dịch muối halide

Phương trình hoá học của các phản ứng:

---

### 5. Tính tẩy màu của khí chlorine ẩm

Phương trình hoá học của phản ứng điều chế khí  $\text{Cl}_2$ :

---

### VI. Ứng dụng của halogen

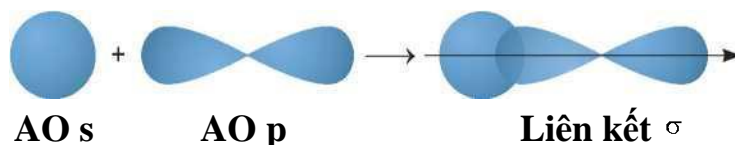


## BÀI 18

### HYDROGEN HALIDE VÀ MỘT SỐ PHẢN ỨNG CỦA ION HALIDE

#### I. Cấu tạo phân tử

- Phân tử hydrogen halide (HX) gồm một liên kết cộng hoá trị. Các phân tử HX là phân tử phân cực.
- Mô hình liên kết



Công thức phân tử	Tên gọi	Độ dài liên kết (pm)	Năng lượng liên kết (kJ/mol)
	Hydrogen fluoride	92	569
	Hydrogen chloride	127	432
	Hydrogen bromide	141	366
	Hydrogen iodide	160	299

#### II. Tính chất vật lí của hydrogen halide

- **Hydrogen halide** là hợp chất của hydrogen với halogen, công thức tổng quát là HX, với X là halogen. Hậu tố “**ide**” trong hydrogen halide được thay thế từ hậu tố “**ine**” của tên halogen.
- Ở điều kiện thường, hydrogen halide tồn tại ở ....., ..... trong nước, **tạo thành** ..... tương ứng.

#### KẾT LUẬN

- **Nhiệt độ sôi** của các hydrogen halide ..... từ **HCl đến HI**. Nguyên nhân là do khối lượng phân tử ....., làm ..... năng lượng cần thiết cho quá trình sôi; đồng thời, sự tăng kích thước và số electron trong phân tử, dẫn đến tương tác van der Waals giữa các phân tử tăng.
- Các phân tử hydrogen fluoride **hình thành liên kết** ..... **liên phân tử**, loại liên kết này ..... hơn tương tác van der Waals, nên nhiệt độ sôi của hydrogen fluoride cao bất thường so với các hydrogen halide còn lại.

#### 3. Tìm hiểu tính acid của các hydrohalic acid

- Các hydrogen halide **tan trong nước, tạo thành hydrohalic acid** tương ứng.
- **Tính acid** của các hydrohalic acid ..... từ ..... đến .....
- Hydrofluoric acid (**HF**) là ....., nhưng có tính chất đặc biệt là ....., phương trình hoá học của phản ứng:
- Các dung dịch **HCl, HBr, HI** là những ....., có đầy đủ tính chất hoá học chung của acid:
  - + Làm quỳ tím chuyển sang màu .....
  - + Tác dụng với kim loại đứng trước ..... trong dãy hoạt động hoá học;
  - + Tác dụng với basic oxide, base và một số muối.

*Minh họa phản ứng:*

.....

.....  
.....  
.....  
.....  
- Ngoài ra hydrohalic acid còn có tính khử:

#### IV. Tính khử của các ion halide

- Trong ion halide, các halogen có **số oxi hoá thấp nhất là .....**, do đó ion halide chỉ thể hiện tính ..... trong phản ứng oxi hoá - khử.

- **Tính khử của các ion halide tăng** theo chiều .....

- Khi **đun nóng các muối khan halide với chất oxi hoá mạnh**, như dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, ion chloride không khử được  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nên **chỉ xảy ra phản ứng trao đổi**.

.....  
.....  
- Ion bromide khử  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc thành  $\text{SO}_2$  và  $\text{Br}^-$  bị oxi hoá thành  $\text{Br}_2$ , sản phẩm có màu vàng đậm.

.....  
- Ion iodide có thể khử  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc thành  $\text{H}_2\text{S}$ , S,  $\text{SO}_2$  tùy vào điều kiện phản ứng và  $\text{I}^-$  bị oxi hoá thành  $\text{I}_2$  có màu đen tím.

#### V. Nhận biết ion halide trong dung dịch

- **Hầu hết** các muối halide đều ..... trong nước, trừ một số muối không tan như ..... và một số muối ít tan như .....

- Phân biệt các ion  $\text{F}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$  và  $\text{I}^-$  bằng cách **cho dung dịch** .....  
(.....) vào dung dịch muối của chúng.

	$\text{F}^-$ (NaF)	$\text{Cl}^-$ (NaCl)	$\text{Br}^-$ (NaBr)	$\text{I}^-$ (NaI)
dd $\text{AgNO}_3$				

**Bảng.** Nhận biết ion halide trong dung dịch

Phương trình hoá học của các phản ứng:

.....  
.....  
.....  
Dung dịch NaF ..... phản ứng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$ .

#### VI. Ứng dụng của các hydrogen halide

# BÀI TẬP

## CHƯƠNG 5:

## NĂNG LƯỢNG HOÁ HỌC

### BÀI 13: ENTHALPY TẠO THÀNH - BIẾN THIÊN ENTHALPY CỦA PHẢN ỨNG HOÁ HỌC

#### 1. Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1:** Phản ứng tỏa nhiệt là gì?

- A. Là phản ứng phóng năng lượng dạng nhiệt.
- B. Là phản ứng hấp thụ năng lượng dạng nhiệt.
- C. Là phản ứng hấp thụ ion dưới dạng nhiệt.
- D. Là phản ứng hấp thụ ion dưới dạng nhiệt.

**Câu 2:** Điều kiện để xảy ra phản ứng tỏa nhiệt ( $t = 25^\circ\text{C}$ )?

- A.  $\Delta_t H^\circ_{298\text{K}} > 0$ .
- B.  $\Delta_t H^\circ_{298\text{K}} < 0$ .
- C.  $\Delta_t H^\circ_{298\text{K}} \geq 0$ .
- D.  $\Delta_t H^\circ_{298\text{K}} \leq 0$ .

**Câu 3:** Cho các phản ứng sau đây là phản ứng không tỏa nhiệt?

- A.  $\text{CaC}_2 + \text{N}_2 \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{Ca}(\text{CN})_2$
- B.  $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$
- C.  $\text{O}_2 + \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{CO}_2$
- D.  $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$

**Câu 4:** Thế nào là phản ứng thu nhiệt?

- A. Là phản ứng phóng năng lượng dạng nhiệt.
- B. Là phản ứng hấp thụ năng lượng dạng nhiệt.
- C. Là phản ứng hấp thụ ion dưới dạng nhiệt.
- D. Là phản ứng hấp thụ ion dưới dạng nhiệt.

**Câu 5:** Đây là phản ứng thu nhiệt trong các phản ứng sau?

- A.  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaO} + \text{CO}_2$
- B.  $\text{CaC}_2 + \text{N}_2 \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{Ca}(\text{CN})_2$
- C.  $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$
- D.  $\text{O}_2 + \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{CO}_2$

**Câu 6:** Trong các quá trình sau quá trình nào là quá trình thu nhiệt:

- A. Vôi sống tác dụng với nước
- B. Đốt than đá.
- C. Đốt cháy cồn.
- D. Nung đá vôi.

**Câu 7:** Điều kiện chuẩn là điều kiện ứng với

- A. áp suất 1 bar (đối với chất khí), nồng độ  $1 \text{ mol L}^{-1}$  (đối với chất tan trong dung dịch) và nhiệt độ thường được chọn là  $298\text{K}$  ( $25^\circ\text{C}$ ).
- B. áp suất 2 bar (đối với chất khí), nồng độ  $1 \text{ mol L}^{-1}$  (đối với chất tan trong dung dịch) và nhiệt độ thường được chọn là  $298\text{K}$  ( $25^\circ\text{C}$ ).
- C. áp suất 1 bar (đối với chất khí), nồng độ  $2 \text{ mol L}^{-1}$  (đối với chất tan trong dung dịch) và nhiệt độ thường được chọn là  $298\text{K}$  ( $25^\circ\text{C}$ ).

**D.** áp suất 2 bar (đối với chất khí), nồng độ  $2 \text{ mol L}^{-1}$  (đối với chất tan trong dung dịch) và nhiệt độ thường được chọn là 298K (25°C).

**Câu 8:** Nhiệt kèm theo phản ứng trong điều kiện chuẩn là:

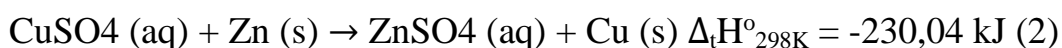
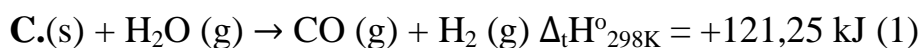
**A.** Enthalpy chuẩn (hay nhiệt phản ứng chuẩn) của phản ứng đó, kí hiệu là  $\Delta_r H^\circ_{298K}$

**B.** Biến thiên enthalpy chuẩn (hay nhiệt phản ứng chuẩn) của phản ứng đó, kí hiệu là  $\Delta_r H^\circ_{298K}$

**C.** Biến thiên enthalpy chuẩn ( hay nhiệt phản ứng chuẩn) của phản ứng đó, kí hiệu là  $\Delta_r H^\circ_{298K}$

**D.** Enthalpy chuẩn (hay nhiệt phản ứng) của phản ứng đó, kí hiệu là  $\Delta_r H^\circ_{298K}$ .

**Câu 9:** Cho 2 phương trình nhiệt hóa học sau:



Chọn phát biểu đúng:

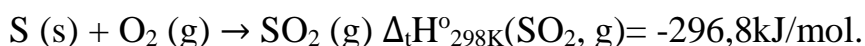
**A.** Phản ứng (1) là phản ứng tỏa nhiệt, phản ứng 2 là phản ứng thu nhiệt.

**B.** Phản ứng (1) là phản ứng thu nhiệt, phản ứng 2 là phản ứng tỏa nhiệt .

**C.** Phản ứng (1) và (2) là phản ứng thu nhiệt.

**D.** Phản ứng (1) và (2) là phản ứng tỏa nhiệt.

**Câu 10:** Cho phản ứng sau:



Khẳng định sai là:

**A.**  $\Delta_r H^\circ_{298K}(\text{SO}_2, \text{g}) = -296,8 \text{ kJ/mol}$  là lượng nhiệt tỏa ra khi tạo ra 1 mol  $\text{SO}_2 \text{ (g)}$  từ đơn chất  $\text{S (s)}$  và  $\text{O}_2 \text{ (g)}$ , đây là các đơn chất bền nhất ở điều kiện chuẩn.

**B.** Ở điều kiện chuẩn  $\Delta_r H^\circ_{298K}(\text{O}_2, \text{g}) = 0$ .

**C.** Ở điều kiện chuẩn  $\Delta_r H^\circ_{298K}(\text{S, g}) = 0$ .

**D.** Hợp chất  $\text{SO}_2 \text{ (g)}$  kém bền hơn về mặt năng lượng so với các hợp chất bền  $\text{S(s)}$  và  $\text{O}_2 \text{ (g)}$ .

**Câu 11:** Kí hiệu của nhiệt tạo thành chuẩn là?

**A.**  $\Delta_f H^\circ_{298}$  **B.**  $\Delta_f H^\circ$ ; **C.**  $\Delta_f H^\circ_{273}$  **D.**  $\Delta_f H^\circ_1$ .

**Câu 12:** Đơn vị của nhiệt tạo thành chuẩn là?

**A.** kJ.

**B.** kJ/mol.

**C.** mol/kJ;

**D.** J.

**Câu 13:** Phát biểu nào sau đây là đúng?

Phản ứng tỏa nhiệt là phản ứng hóa học trong đó có sự giải phóng nhiệt năng ra môi trường (I)

Phản ứng thu nhiệt là phản ứng hóa học trong đó có sự hấp thụ nhiệt năng từ môi trường (II)

Phản ứng tỏa nhiệt là phản ứng hóa học trong đó có sự hấp thụ nhiệt năng từ môi trường (III)

Phản ứng thu nhiệt là phản ứng hóa học trong đó có sự giải phóng nhiệt năng từ môi trường (IV)

**A.** (I) và (IV)

**B.** (II) và (III)

**C.** (III) và (IV)

**D.** (I) và (II)

**Câu 14:** Cho phản ứng:  $\text{N}_2 (\text{g}) + 3\text{H}_2 (\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3 (\text{g})$

Ở điều kiện chuẩn, cứ 1 mol  $\text{N}_2$  phản ứng hết sẽ tỏa ra 91,8kJ. Enthalpy tạo thành chuẩn của  $\text{NH}_3$  là:

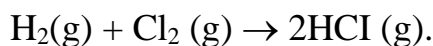
A.  $\Delta_f H^\circ_{298\text{K}} = -91,8 \text{ kJ/mol}$

B.  $\Delta_f H^\circ_{298\text{K}} = 91,8 \text{ kJ/mol}$

C.  $\Delta_f H^\circ_{298\text{K}} = -45,9 \text{ kJ/mol}$

D.  $\Delta_f H^\circ_{298\text{K}} = 45,9 \text{ kJ/mol}$

**Câu 15:** Cho biết phản ứng tạo thành 2 mol  $\text{HCl} (\text{g})$  ở điều kiện chuẩn tỏa ra 184,62 kJ:



Những phát biểu nào dưới đây đúng?

(1) Enthalpy tạo thành chuẩn của  $\text{HCl} (\text{g})$  là - 184,62 kJ/mol.

(2) Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng (\*) là - 184,62 kJ.

(3) Enthalpy tạo thành chuẩn của  $\text{HCl} (\text{g})$  là - 92,31 kJ/mol.

(4) Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng (\*) là 184,62 kJ.

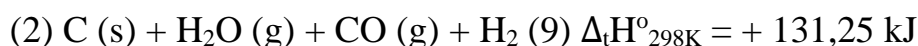
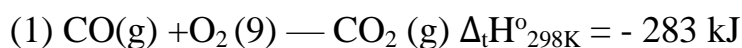
A. (1) và (2)

B. (2) và (3)

C. (3) và (4)

D. (1) và (4)

**Câu 16:** Cho các phản ứng dưới đây:



Phản ứng xảy ra thuận lợi nhất là:

A. Phản ứng (1).

B. Phản ứng (2).

C. Phản ứng (3).

D. Phản ứng (4).

**Câu 17:** Phương trình nhiệt hóa học giữa nitrogen và oxygen như sau:



Kết luận nào sau đây là đúng:

A. Nitrogen và oxygen phản ứng mạnh hơn khi ở nhiệt độ thấp.

B. Phản ứng tỏa nhiệt.

C. Phản ứng xảy ra thuận lợi hơn ở điều kiện thường.

D. Phản ứng hóa học xảy ra có sự hấp thụ nhiệt năng từ môi trường.

**Câu 18:** Sắp xếp các ý sau vào loại phản ứng phù hợp (thu nhiệt, tỏa nhiệt):

a. tăng enthalpy.

d. nhiệt bị hấp thụ.

b. có thể xảy ra một cách tự phát.

e. nhiệt được giải phóng.

c. giảm enthalpy.

f. để xảy ra cần cung cấp năng lượng.

A. Phản ứng thu nhiệt: b,c,e; phản ứng tỏa nhiệt: a,d,f.

B. Phản ứng thu nhiệt: b,d,f; phản ứng tỏa nhiệt: a,c,e.

C. Phản ứng thu nhiệt: a,b,e; phản ứng tỏa nhiệt: c,d,f.

D. Phản ứng thu nhiệt: a,d,f; phản ứng tỏa nhiệt: b,c,e.

**Câu 19:** Chọn câu đúng. Phản ứng thu nhiệt mạnh:

A. Không thể xảy ra tự phát ở mọi nhiệt độ nếu biến thiên entropi của nó dương.

B. Có thể xảy ra tự phát ở nhiệt độ thấp.

C. Có thể xảy ra tự phát ở nhiệt độ cao nếu biến thiên entropi của nó âm.

**D.** Có thể xảy ra tự phát ở nhiệt độ cao nếu biến thiên entropi của nó dương.

**Câu 20:** Những câu sau đây là đúng hay sai?

- (1) Điều kiện chuẩn là điều kiện ứng với 1 bar ( đối với chất lỏng).
- (2) Độ biến thiên enthalpy của một quá trình không thay đổi theo nhiệt độ.
- (3) Tính chất của enthalpy phụ thuộc vào bản chất của hệ.
- (4) Ý nghĩa của enthalpy là xác định hiệu ứng nhiệt trong quá trình đẳng áp, đẳng nhiệt.

**A.** Đúng, Sai, Sai, Đúng.

**B.** Súng, Sai, Đúng, Đúng.

**C.** Sai, Sai, Sai, Đúng.

**D.** Sai, Đúng, Sai, Sai.

**Câu 21:** Phát biểu sau đây là đúng?

- (1) Điều kiện chuẩn là điều kiện ứng với 1 bar ( đối với chất lỏng).
- (2) Độ biến thiên enthalpy của một quá trình không thay đổi theo nhiệt độ.
- (3) Tính chất của enthalpy phụ thuộc vào bản chất của hệ.
- (4) Ý nghĩa của enthalpy là xác định hiệu ứng nhiệt trong quá trình đẳng áp, đẳng nhiệt.

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

**B.** (1),(2)

**C.** (4)

**D.** (3),(4).

**Câu 22:** Phát biểu nào sau đây sai?

- (1) Điều kiện chuẩn là điều kiện ứng với 1 bar ( đối với chất lỏng).
- (2) Độ biến thiên enthalpy của một quá trình không thay đổi theo nhiệt độ.
- (3) Tính chất của enthalpy phụ thuộc vào bản chất của hệ.
- (4) Ý nghĩa của enthalpy là xác định hiệu ứng nhiệt trong quá trình đẳng áp, đẳng nhiệt.

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

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

**C.** (3).

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

**Câu 23:** Có bao nhiêu phát biểu đúng?

- (1) Điều kiện chuẩn là điều kiện ứng với 1 bar ( đối với chất lỏng).
- (2) Độ biến thiên enthalpy của một quá trình không thay đổi theo nhiệt độ.
- (3) Tính chất của enthalpy đặc trưng cho 1 hệ riêng biệt.
- (4) Ý nghĩa của enthalpy là xác định hiệu ứng nhiệt trong quá trình đẳng áp, đẳng nhiệt.

**A.** 2

**B.** 4

**C.** 1

**D.** 3

**Câu 24:** Có bao nhiêu phát biểu sai?

- (1) Điều kiện chuẩn là điều kiện ứng với 1 bar ( đối với chất khí).
- (2) Tính chất của enthalpy đặc trưng cho 1 hệ riêng biệt.
- (3) Ý nghĩa của enthalpy là xác định hiệu ứng nhiệt trong quá trình phản ứng.
- (4) Nhiệt sinh của 1 chất là nhiệt sinh ra khi tạo thành 1 mol chất

**A.** 2

**B.** 4

**C.** 1

**D.** 3

**Câu 25:** Phát biểu nào sau đây đúng về enthalpy tạo thành của một chất?

- A.** Enthalpy tạo thành của một chất tạo ra sản phẩm có 1 hoặc nhiều chất.
- B.** Enthalpy tạo thành của một chất tạo ra sản phẩm chỉ có 1 đơn chất duy nhất.
- C.** Enthalpy tạo thành của một chất có chất tham gia phải là hợp chất kém bền.
- D.** Enthalpy tạo thành của một chất có chất tham gia là đơn chất hoặc hợp chất đều được.

**Câu 26:** Phát biểu nào sau đây đúng về biến thiên enthalpy của một phản ứng?

- A. Biến thiên enthalpy của phản ứng chất tham gia ở dạng đơn chất hoặc hợp chất đều được.
- B. Biến thiên enthalpy của phản ứng tạo ra sản phẩm chỉ có duy nhất 1 chất.
- C. Biến thiên enthalpy của phản ứng có đơn vị là kJ/mol hoặc kcal/mol
- D. Độ biến thiên enthalpy của một quá trình không thay đổi theo nhiệt độ.

**Câu 27:** Phát biểu nào sau đây SAI về enthalpy của 1 chất?

- A. Enthalpy tạo thành của một chất tạo ra sản phẩm chỉ có 1 đơn chất duy nhất.
- B. Enthalpy tạo thành của một chất có chất tham gia phải là hợp chất kém bền
- C. Enthalpy tạo thành của một chất có chất tham gia phải là đơn chất bền nhất.
- D. Enthalpy tạo thành của một chất kí hiệu là  $\Delta_f H_{298}^0$

**Câu 28:** Phát biểu nào sau đây sai về biến thiên enthalpy của 1 phản ứng?

- A. Biến thiên enthalpy của 1 phản ứng là nhiệt tỏa ra hay thu vào của phản ứng ở điều kiện chuẩn.
- B. Độ biến thiên enthalpy chỉ phụ thuộc vào trạng thái đầu và trạng thái cuối của hệ mà không phụ thuộc vào trạng thái trung gian.
- C. Biến thiên enthalpy có đơn vị là J hoặc cal
- D. Biến thiên enthalpy của 1 phản ứng tạo ra sản phẩm chỉ có 1 chất duy nhất.

**Câu 29:** Đây là phản ứng thu nhiệt trong các ví dụ sau?

- A. Nước ngưng tụ.
- B. Nước đóng băng.
- C. Muối kết tinh
- D. Hòa tan bột giặt vào nước.

**Câu 30:** Đây là phản ứng tỏa nhiệt trong các ví dụ sau?

- A. Nước bay hơi
- B. Nước đóng băng.
- C. Quá trình quang hợp.
- D. Phản ứng thủy phân.

**Câu 31:** Giá trị nhiệt độ và áp suất được chọn ở điều kiện chuẩn là:

- A. 273 K và 1 bar.
- B. 298 K và 1 bar.
- C. 273 K và 0 bar.
- D. 298 K và 0 bar.

**Câu 32:** Cho các quá trình sau:

(1) Quá trình hô hấp của thực vật. (2) Cồn cháy trong không khí.

(3) Quá trình quang hợp của thực vật. (4) Hấp chín bánh bao.

Quá trình nào là quá trình tỏa nhiệt?

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

**Câu 33:** Cho các phát biểu sau:

(1) Hầu hết các phản ứng thu nhiệt và tỏa nhiệt đều cần thiết khơi mào (đun hoặc đốt nóng ...).

(2) Khi đốt cháy tờ giấy hay đốt lò than, ta cần thực hiện giai đoạn khơi mào như đun hoặc đốt nóng.

(3) Một số phản ứng thu nhiệt diễn ra bằng cách lấy nhiệt từ môi trường bên ngoài, nên làm cho nhiệt độ của môi trường xung quanh giảm đi.

(4) Sau giai đoạn khơi mào, phản ứng tỏa nhiệt cần phải tiếp tục đun hoặc đốt nóng.

Trong các phát biểu trên, số phát biểu đúng là

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

**Câu 34:** Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Phản ứng thu vào càng nhiều nhiệt, biến thiên enthalpy càng âm.
- B. Phản ứng tỏa ra càng nhiều nhiệt, biến thiên enthalpy càng dương.
- C. Với phản ứng tỏa nhiệt năng lượng của hệ chất tham gia trong phản ứng tỏa nhiệt cao hơn năng lượng của hệ sản phẩm.
- D. Với phản ứng thu nhiệt năng lượng của hệ chất tham gia trong phản ứng thu nhiệt thấp hơn năng lượng của hệ sản phẩm.

**Câu 35:** Tính chất của enthalpy

- A. Phụ thuộc vào bản chất của hệ.
- B. Đặc trưng cho một hệ riêng biệt.
- C. Thông số khuếch độ của hệ, hàm trạng thái.
- D. Thuộc tính khuếch độ của hệ phụ thuộc vào khối lượng, hàm trạng thái.

**Câu 36:** Ý nghĩa của enthalpy:

- A. Xác định hiệu ứng nhiệt phản ứng trong quá trình đẳng áp.
- B. Xác định hiệu ứng nhiệt phản ứng trong quá trình đẳng áp, đẳng nhiệt.
- C. Xác định hiệu ứng nhiệt phản ứng trong quá trình đẳng nhiệt.
- D. Xác định hiệu ứng nhiệt phản ứng trong quá trình phản ứng.

**Câu 37:** Biến thiên enthalpy của phản ứng nào sau đây có giá trị âm?

- A. Phản ứng tỏa nhiệt.
- B. Phản ứng thu nhiệt.
- C. Phản ứng oxi hóa – khử.
- D. Phản ứng phân hủy.

**Câu 38:** Cho phản ứng sau:  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{k}) \rightarrow 2\text{HCl}$   $\Delta_r H_{298}^0 = -184,6 \text{ kJ}$ . Phản ứng trên là

- A. Phản ứng tỏa nhiệt.
- B. Phản ứng thu nhiệt.
- C. Phản ứng thế
- D. Phản ứng phân hủy.

**Câu 39:** Cho phản ứng sau:  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$  có  $\Delta_r H_{298}^0 = 178,29 \text{ kJ}$ . Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Để tạo thành 1 mol CaO thì phản ứng giải phóng một lượng nhiệt là 178,29 kJ.
- B. Phản ứng là phản ứng tỏa nhiệt.
- C. Phản ứng diễn ra thuận lợi.
- D. Phản ứng diễn ra không thuận lợi.

**Câu 40:** Cho các phản ứng sau:

- (1)  $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$   $\Delta_r H_{298}^0 = -393,5 \text{ kJ}$
- (2)  $2\text{Al}(\text{s}) + 3/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$   $\Delta_r H_{298}^0 = -1675,7 \text{ kJ}$
- (3)  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$   $\Delta_r H_{298}^0 = -890,36 \text{ kJ}$
- (4)  $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 5/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$   $\Delta_r H_{298}^0 = -1299,58 \text{ kJ}$

Trong các phản ứng trên, phản ứng nào tỏa nhiều nhiệt nhất?

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

**Câu 41:** Vì sao khi nung vôi, người ta phải xếp đá vôi lẫn với than trong lò?

- A. Vì phản ứng nung vôi là phản ứng tỏa nhiệt.
- B. Vì phản ứng nung vôi là phản ứng thu nhiệt, cần nhiệt từ quá trình đốt cháy than.



C. Để rút ngắn thời gian nung vôi.

D. Vì than hấp thu bớt lượng nhiệt tỏa ra của phản ứng nung vôi.

**Câu 42:** Enthalpy tạo thành chuẩn (hay nhiệt tạo thành chuẩn) của một chất, kí hiệu là  $\Delta_f H_{298}^0$ , là lượng nhiệt kèm theo của phản ứng tạo thành 1 mol chất đó từ các đơn chất ở dạng bền nhất trong điều kiện chuẩn. Khi phản ứng tỏa nhiệt thì

A.  $\Delta_f H_{298}^0 < 0$ .

B.  $0 < \Delta_f H_{298}^0 < 100$ .

C.  $\Delta_f H_{298}^0 > 0$ .

D.  $-100 < \Delta_f H_{298}^0 < 0$ .

**Câu 43:** Ở điều kiện chuẩn, cần phải cung cấp 26,48 kJ nhiệt lượng cho quá trình 0,5 mol  $H_2(g)$  phản ứng với 0,5 mol  $I_2(s)$  để thu được 1 mol  $HI(g)$ . Như vậy, enthalpy tạo thành của hydrogen iodide (HI) là

A. 26,48 kJ mol<sup>-1</sup>.    B. -26,48 kJ mol<sup>-1</sup>.    C. 13,24 kJ mol<sup>-1</sup>.    D. -13,24 kJ mol<sup>-1</sup>.

**Câu 44:** Cho phản ứng:  $1/2N_2(g) + 3/2H_2(g) \rightarrow NH_3(g)$ . Biết enthalpy tạo thành chuẩn của  $NH_3$  là -45,9 kJ mol<sup>-1</sup>. Để thu được 2 mol  $NH_3$  ở cùng điều kiện phản ứng thì

A. lượng nhiệt tỏa ra là -45,9 kJ.

B. lượng nhiệt thu vào là 45,9 kJ.

C. lượng nhiệt tỏa ra là 91,8 kJ.

D. lượng nhiệt thu vào là 91,8 kJ.

**Câu 45:** Cho phản ứng:  $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ . Ở điều kiện chuẩn, cứ 1 mol  $H_2$  phản ứng hết sẽ tỏa ra -184,6 kJ. Tính enthalpy tạo thành chuẩn của  $HCl(g)$ .

A. 92,3 kJ mol<sup>-1</sup>.    B. -92,3 kJ mol<sup>-1</sup>.    C. 184,6 kJ mol<sup>-1</sup>.    D. -184,6 kJ mol<sup>-1</sup>.

**Câu 46:** Cho  $\Delta_f H_{298}^0(Fe_2O_3, s) = -825,5$  kJ/mol. Biết 1 J = 0,239 cal. Enthalpy tạo thành chuẩn theo đơn vị (kcal) của  $Fe_2O_3(s)$  là

A. 197,2945 kJ/mol    B. -197,2945 kJ/mol

C. 3454 kJ/mol    D. -

3454 kJ/mol

**Câu 47:** Cho phản ứng:  $Na(s) + 1/2Cl_2(g) \rightarrow NaCl(s)$  có  $\Delta_f H_{298}^0(NaCl, s) = -411,1$  kJ/mol.

Nếu chỉ thu được 0,5 mol  $NaCl(s)$  ở điều kiện chuẩn thì lượng nhiệt tỏa ra là

A. 411,1 kJ;

B. 25,55 kJ;

C. 250,55 kJ;

D. 205,55 kJ.

**Câu 48:** Phản ứng nào trong các phản ứng dưới đây là phản ứng thu nhiệt?

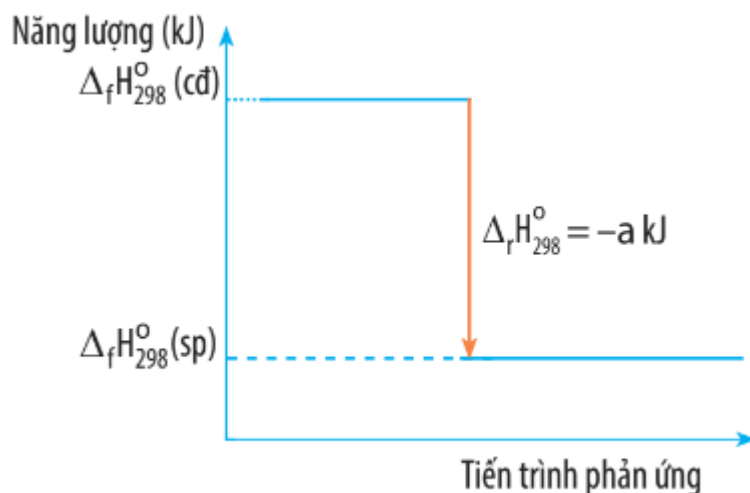
A. Vôi sống tác dụng với nước:  $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

B. Đốt cháy than:  $C + O_2 \xrightarrow{t^\circ} CO_2$

C. Đốt cháy cồn:  $C_2H_5OH + 3O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2CO_2 + 3H_2O$

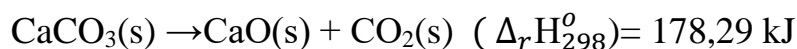
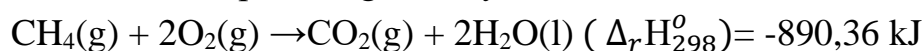
D. Nung đá vôi:  $CaCO_3 \xrightarrow{t^\circ} CaO + CO_2$

**Câu 49.** Biến thiên enthalpy của một phản ứng được ghi ở sơ đồ dưới đây. Kết luận nào sau đây là đúng?



- A. Phản ứng tỏa nhiệt;
- B. Năng lượng chất tham gia phản ứng nhỏ hơn năng lượng sản phẩm;
- C. Biến thiên enthalpy của phản ứng là  $a \text{ kJ/mol}$ ;
- D. Phản ứng thu nhiệt.

**Câu 50:** Cho các phản ứng sau xảy ra ở điều kiện chuẩn:



Ở điều kiện tiêu chuẩn, cần phải đốt cháy hoàn toàn bao nhiêu gam  $\text{CH}_4(\text{g})$  để cung cấp nhiệt cho phản ứng tạo 2 mol  $\text{CaO}$  bằng cách nung  $\text{CaCO}_3$ . Giả thiết hiệu suất các quá trình đều là 100%.

- A. 0,9 gam.
- B. 1,8 gam.
- C. 3,2 gam.
- D. 6,4 gam.

## 2. Bài tập tự luận

**Câu 51:** Các quá trình sau thu hay tỏa nhiệt. Giải thích ngắn gọn.

- a. Đốt 1 ngọn nến.
- b. Nước đóng băng.
- c. Hòa tan muối vào cốc nước thấy cốc nước mát hơn.
- d. Luộc một quả trứng.

**Câu 54:** Sắp xếp các ý sau đây vào loại phản ứng phù hợp:

- a. tăng enthalpy
- d. nhiệt bị hấp thụ.
- b. có thể xảy ra 1 cách tự phát.
- e. nhiệt được giải phóng.
- c. giảm enthalpy.
- f. để xảy ra cần cung cấp năng lượng.

**Câu 55:** Các quá trình sau thuộc phản ứng thu nhiệt hay tỏa nhiệt? Giải thích

- a. hòa tan ít bột giặt trong tay với một ít nước, thấy tay ấm.
- b. thực phẩm đóng hộp tự sôi.
- c. muối kết tinh từ nước biển ở các ruộng muối.
- d. giọt nước đọng lại trên lá cây vào ban đêm.
- e. đổ mồ hôi sau khi chạy bộ.

**Câu 57:** Hãy làm cho nhà em sạch bong với hỗn hợp baking soda ( $\text{NaHCO}_3$ ) và giấm ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ). Hỗn hợp này tạo ra một lượng lớn bọt. Phương trình nhiệt hóa học của phản ứng:

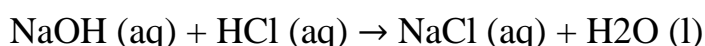


Phản ứng trên là tỏa nhiệt hay thu nhiệt? Vì sao? Tìm những ứng dụng khác của phản ứng trên.

**Câu 58:** Ở nhiệt độ thường, hidro hầu như không có phản ứng với oxi. Muốn có phản ứng xảy ra ta phải đốt nóng đến khoảng  $550^\circ\text{C}$ . Dựa vào điều nói trên, một học sinh đã cho rằng phản ứng giữa hidro và oxi là *phản ứng thu nhiệt*. Kết luận như vậy là đúng hay sai? Vì sao?

**Câu 59:**

Cho phương trình nhiệt hóa học sau:

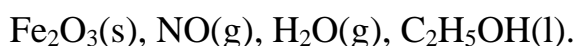


$$\Delta_f H_{298}^\circ = -57,3 \text{ kJ.}$$

Vẽ sơ đồ biểu diễn biến thiên enthalpy của phản ứng.

**Câu 60:** Dựa và **Bảng 13.1**.

Hãy xác định enthalpy tạo thành theo đơn vị (kcal) của các chất sau:



Cho biết  $1\text{J} = 0,239 \text{ cal}$ .

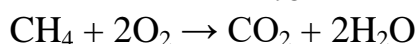
## BÀI 14: TÍNH BIẾN THIÊN ENTHALPY CỦA PHẢN ỨNG HOÁ HỌC

### 1. Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1:** Đốt cháy hoàn toàn 1 gam  $\text{C}_2\text{H}_2$  ở điều kiện chuẩn, thu được  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$ , giải phóng 50,01 kJ. Tính biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng đốt cháy 1 mol  $\text{C}_2\text{H}_2$ .

- A. -1300,26 kJ      B. -130,26 kJ      C. -1310,26 kJ      D. -1309,26 kJ

**Câu 2:** Giá trị  $\Delta_r H_{298}^\circ$  của phản ứng sau là bao nhiêu kilôJun?



- A. - 445,18 kJ      B. - 441,58 kJ      C. - 454,18 kJ      D. - 445,08 kJ

**Câu 3:** Ở điều kiện chuẩn, cần phải đốt cháy hoàn toàn bao nhiêu gam  $\text{CH}_4(\text{g})$  để cung cấp nhiệt cho phản ứng tạo 0,5 mol  $\text{CaO}$  bằng cách nung  $\text{CaCO}_3$ . Giả thiết hiệu suất các quá trình đều là 100%.

- A. 1,5 gam      B. 1,6 gam      C. 6,1 gam      D. 5,1 gam

**Câu 4:** Nhiệt tỏa ra hình thành 1 mol  $\text{Na}_2\text{O}(\text{s})$  ở điều kiện chuẩn từ phản ứng giữa  $\text{Na}(\text{s})$  và  $\text{O}_3(\text{g})$  có được coi là nhiệt tạo thành chuẩn của  $\text{Na}_2\text{O}(\text{s})$  không? Giả sử Na tác dụng được với  $\text{O}_3$  thu được  $\text{Na}_2\text{O}$ .

- A. Không  
C. Chưa kết luận được.
- B. Có  
D. Một kết quả khác

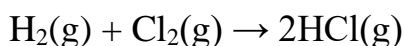
**Câu 5:** Cho biết phản ứng tạo thành 2 mol  $\text{HCl(g)}$  ở điều kiện chuẩn sau đây tỏa ra 184,6kJ:  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl(g)}$  (\*)

Số phát biểu đúng:

- (a) Nhiệt tạo thành của  $\text{HCl}$  là  $-184,6 \text{ kJ mol}^{-1}$ .  
(b) Biến thiên enthalpy của phản ứng (\*) là  $-184,6 \text{ kJ}$ .  
(c) Nhiệt tạo thành của  $\text{HCl}$  là  $-92,3 \text{ kJ mol}^{-1}$ .  
(d) Biến thiên enthalpy phản ứng (\*) là  $-92,3 \text{ kJ}$ .

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

**Câu 6:** Giá trị  $\Delta_r H_{298}^0$  của phản ứng sau là bao nhiêu kilôJun?



- A.  $-179 \text{ kJ}$               B.  $+179 \text{ kJ}$               C.  $-197 \text{ kJ}$               D.  $+197 \text{ kJ}$

**Câu 7:** Đó là phản ứng tỏa nhiệt hay thu nhiệt? Vì sao?

- A. Thu nhiệt vì  $\Delta_r H_{298}^0 > 0$ .                      B. Tỏa nhiệt vì  $\Delta_r H_{298}^0 > 0$ .  
C. Thu nhiệt vì  $\Delta_r H_{298}^0 < 0$ .                      D. Tỏa nhiệt vì  $\Delta_r H_{298}^0 < 0$ .

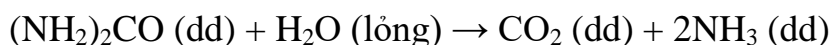
**Câu 8:** Khi biết các giá trị  $\Delta_f H_{298}^0$  của tất cả các chất đầu và sản phẩm thì có thể tính được biến thiên enthalpy của một phản ứng hóa học  $\Delta_r H_{298}^0$  theo công thức nào?

- A.  $\Delta_r H_{298}^0 = m \times \Delta_f H_{298}^0 (\text{M}) + n \times \Delta_f H_{298}^0 (\text{N}) - a \times \Delta_f H_{298}^0 (\text{A}) - b \times \Delta_f H_{298}^0 (\text{B})$   
B.  $\Delta_r H_{298}^0 = a \times \Delta_f H_{298}^0 (\text{A}) + n \times \Delta_f H_{298}^0 (\text{N}) - m \times \Delta_f H_{298}^0 (\text{M}) - b \times \Delta_f H_{298}^0 (\text{B})$   
C.  $\Delta_r H_{298}^0 = m \times \Delta_f H_{298}^0 (\text{M}) + b \times \Delta_f H_{298}^0 (\text{B}) - a \times \Delta_f H_{298}^0 (\text{A}) - n \times \Delta_f H_{298}^0 (\text{N})$   
D.  $\Delta_r H_{298}^0 = a \times \Delta_f H_{298}^0 (\text{A}) + b \times \Delta_f H_{298}^0 (\text{B}) - m \times \Delta_f H_{298}^0 (\text{M}) - n \times \Delta_f H_{298}^0 (\text{N})$

**Câu 9:** Muốn tính biến thiên enthalpy của phản ứng dựa vào năng lượng liên kết phải viết được dữ liệu nào?

- A. Công thức cấu tạo của tất cả các chất trong phản ứng để xác định số lượng liên kết.  
B. Công thức cấu tạo của tất cả các chất trong phản ứng để xác định số loại liên kết.  
C. A và B.  
D. Một kết quả khác.

**Câu 10:** Cho dữ liệu sau:



$$\Delta_f H_{298}^0 \text{ của } (\text{NH}_2)_2\text{CO} = -76,3 \text{ kcal/mol}$$

$$\Delta_f H_{298}^0 \text{ của } \text{H}_2\text{O} = -68,3 \text{ kcal/mol}$$

$$\Delta_f H_{298}^0 \text{ của } \text{CO}_2 = -98,7 \text{ kcal/mol}$$

$$\Delta_f H_{298}^0 \text{ của } \text{NH}_3 = -19,3 \text{ kcal/mol}$$

Tính  $\Delta_r H_{298}^0$  của phản ứng?

- A.  $-7,3 \text{ kcal/mol}$       B.  $+7,3 \text{ kcal/mol}$       C.  $+7,6 \text{ kcal/mol}$       D.  $+37 \text{ kcal/mol}$

**Câu 11:** Những quá trình nào sau đây là tỏa nhiệt:

- A. Cranking alkane, hô hấp, quang hợp.  
B. Phản ứng nhiệt nhôm, phản ứng oxi hóa, băng tan.

C. Phản ứng oxi hóa, phản ứng trung hoà, phản ứng nhiệt nhôm.

D. Nước lỏng bay hơi, phản ứng oxi hóa, phản ứng nhiệt nhôm.

**Câu 12:** Cho dữ liệu sau:

(a) Phản ứng nhiệt nhôm là phản ứng tỏa nhiệt.

(b) Quang hợp là phản ứng tỏa nhiệt.

(c) Hô hấp là phản ứng thu nhiệt.

(d) Phản ứng trung hòa là phản ứng tỏa nhiệt.

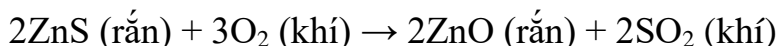
A. 1

B. 4

C. 3

D. 2

**Câu 13:** Cho dữ liệu sau:



$$\Delta_r H_f^\circ \text{ của ZnS} = -205,6 \text{ kJ}$$

$$\Delta_r H_f^\circ \text{ của ZnO} = -348,3 \text{ kJ}$$

$$\Delta_r H_f^\circ \text{ của SO}_2 = -296,8 \text{ kJ}$$

Tính  $\Delta_r H_f^\circ$  của phản ứng?

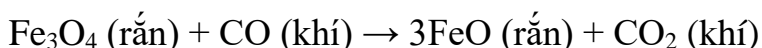
A. -879,0 kJ

B. +879,0 kJ

C. -257,0 kJ

D. +257,0 kJ

**Câu 14:** Cho dữ liệu sau:



$$\Delta_r H_f^\circ \text{ của Fe}_3\text{O}_4 = -1118 \text{ kJ}$$

$$\Delta_r H_f^\circ \text{ của CO} = -110,5 \text{ kJ}$$

$$\Delta_r H_f^\circ \text{ của FeO} = -272 \text{ kJ}$$

$$\Delta_r H_f^\circ \text{ của CO}_2 = -393,5 \text{ kJ}$$

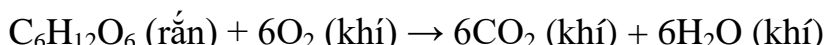
Tính  $\Delta_r H_f^\circ$  của phản ứng?

A. -263 kJ

B. +54 kJ

C. +19 kJ D. -50 kJ

**Câu 15:** Cho dữ liệu sau:



$$\Delta H_f^\circ \text{ của C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = -1273,3 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_f^\circ \text{ của H}_2\text{O} = -241,8 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ \text{ của CO}_2 = -393,5 \text{ kJ}$$

Tính  $\Delta_r H_f^\circ$  của phản ứng?

A. -5382,3 kJ

B. -3824,8 kJ

C. -2538,5 kJ x

D. Một kết quả khác.

**Câu 16:** Khi biết các giá trị  $\Delta_f H_{298}^\circ$  của tất cả các chất đầu và sản phẩm thì có thể tính được biến thiên enthalpy của một phản ứng hóa học  $\Delta_r H_{298}^\circ$  theo công thức tổng quát là:

A.  $\Delta_r H_{298}^\circ = \sum \Delta_f H_{298}^\circ(\text{cđ}) - \sum \Delta_f H_{298}^\circ(\text{sp})$

B.  $\Delta_r H_{298}^\circ = \sum \Delta_f H_{298}^\circ(\text{sp}) - \sum \Delta_f H_{298}^\circ(\text{cđ})$  x

C.  $\Delta_r H_{298}^\circ = \sum E_b(\text{cđ}) - \sum E_b(\text{sp})$

D.  $\Delta_r H_{298}^\circ = \sum E_b(\text{sp}) - \sum E_b(\text{cđ})$

**Câu 17:** Tính  $\Delta_r H_{298}^0$  của phản ứng khi biết các giá trị năng lượng liên kết ( $E_b$ ) theo công thức tổng quát:

A.  $\Delta_r H_{298}^0 = \sum E_b(\text{cđ}) - \sum E_b(\text{sp})$

B.  $\Delta_r H_{298}^0 = \sum \Delta_f H_{298}^0(\text{cđ}) - \sum \Delta_f H_{298}^0(\text{sp})$

C.  $\Delta_r H_{298}^0 = \sum E_b(\text{sp}) - \sum E_b(\text{cđ})$

D.  $\Delta_r H_{298}^0 = \sum \Delta_f H_{298}^0(\text{sp}) - \sum \Delta_f H_{298}^0(\text{cđ})$

**Câu 18:** Ở điều kiện chuẩn, cần phải đốt cháy hoàn toàn bao nhiêu gam  $\text{CH}_4(\text{g})$  để cung cấp nhiệt cho phản ứng tạo 1 mol  $\text{CaO}$  bằng cách nung  $\text{CaCO}_3$ . Giả thiết hiệu suất các quá trình đều là 100%.

A. 3,2 gam

B. 2,3 gam

C. 2,0 gam

D. 3,0 gam

**Câu 19:** Tính  $\Delta_r H_{298}^0$  của phản ứng khi biết các giá trị năng lượng liên kết ( $E_b$ ) được áp dụng trong điều kiện nào?

A. Trong đó các chất đều có liên kết cộng hóa trị ở thể rắn khi biết giá trị năng lượng liên kết của tất cả các chất trong phản ứng.

B. Trong đó các chất đều có liên kết cộng hóa trị ở thể khí khi biết giá trị năng lượng liên kết của tất cả các chất trong phản ứng.

C. Trong đó các chất đều có liên kết cho nhận ở thể khí khi biết giá trị năng lượng liên kết của tất cả các chất trong phản ứng.

D. Trong đó các chất đều có liên kết cộng hóa trị ở thể lỏng khi biết giá trị năng lượng liên kết của tất cả các chất trong phản ứng.

**Câu 20:** Các cặp phân tử nào sau đây có 2 loại liên kết trong phân tử?

A.  $\text{CO}_2$  và  $\text{NH}_3$

B.  $\text{CH}_3\text{Cl}$  và  $\text{CO}_2$

C.  $\text{CH}_3\text{Cl}$  và  $\text{NH}_3$

D.  $\text{CH}_3\text{Cl}$  và  $\text{NH}_4\text{Cl}$

**Câu 21:** Dựa vào đâu để kết luận một phản ứng là tỏa nhiệt hay thu nhiệt?

A. Tỏa nhiệt khi  $\Delta_r H_{298}^0 < 0$  và thu nhiệt khi  $\Delta_r H_{298}^0 > 0$ .

B. Tỏa nhiệt khi  $\Delta_r H_{298}^0 > 0$  và thu nhiệt khi  $\Delta_r H_{298}^0 < 0$ .

C. Tỏa nhiệt khi  $\Delta_r H_{298}^0 > 0$  và thu nhiệt khi  $\Delta_r H_{298}^0 > 0$ .

D. Tỏa nhiệt khi  $\Delta_r H_{298}^0 < 0$  và thu nhiệt khi  $\Delta_r H_{298}^0 < 0$ .

**Câu 22:** Cặp phản ứng nào sau đây gồm 1 phản ứng thu nhiệt và 1 phản ứng tỏa nhiệt?

A. Quang hợp và hô hấp.

B. Cracking alkane và băng tan.

C. Hô hấp và phản ứng oxi hóa.

D. Phản ứng trung hòa và phản ứng nhiệt nhôm.

**Câu 23:** Phản ứng nào dưới đây là phản ứng thu nhiệt?

A. Nung  $\text{NH}_4\text{Cl}$  tạo ra  $\text{HCl}$  và  $\text{NH}_3$ .

B. Cồn cháy trong không khí.

C. Quang hợp.

D. Sự phân hạch hạt nhân.

**Câu 24:** Phản ứng nào dưới đây là phản ứng tỏa nhiệt?

A. Hòa tan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc trong nước.

B. Hòa tan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  trong nước.

C. Cracking alkane.

D. Nước lỏng bay hơi.

**Câu 25:** Có bao nhiêu phản ứng dưới đây cần phải cung cấp năng lượng trong quá trình phản ứng: phản ứng tạo gỉ kim loại, phản ứng quang hợp, phản ứng nhiệt phân, phản ứng đốt cháy.

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

**Câu 26:** Cho các phản ứng sau đây:

- (a) Nung  $\text{NH}_4\text{Cl}$  tạo ra  $\text{HCl}$  và  $\text{NH}_3$ .  
 (b) Cồn cháy trong không khí.  
 (c) Phản ứng thủy phân collagen thành gelatin (là một loại protein dễ tiêu hóa) diễn ra khi hầm xương động vật.

Chọn kết luận đúng nhất.

- A. (a) thu nhiệt, (b) tỏa nhiệt, (c) thu nhiệt.  
 B. (a) tỏa nhiệt, (b) thu nhiệt, (c) thu nhiệt.  
 C. (a) thu nhiệt, (b) tỏa nhiệt, (c) tỏa nhiệt.  
 D. (a) tỏa nhiệt, (b) tỏa nhiệt, (c) thu nhiệt.

**Câu 27:** Trong một chu trình, công hệ nhận là 2 kcal. Tính nhiệt mà hệ trao đổi:

- A. -2 kcal                      B. +4kcal                      C. +2 kcal                      D. 0

**Câu 28:** Cho các nhận định sau, có bao nhiêu nhận định sai?

- (1) Phản ứng được xem là tỏa nhiệt khi  $\Delta_r H_{298}^0 < 0$   
 (2)  $\Delta_r H_{298}^0 = \sum \Delta_f H_{298}^0(\text{sp}) - \sum \Delta_f H_{298}^0(\text{cđ})$   
 (3) Muốn tính biến thiên enthalpy của phản ứng dựa vào năng lượng liên kết phải viết công thức cấu tạo của tất cả các chất trong phản ứng để xác định số lượng liên kết.

- A. 2                      B. 3                      C. 1                      D. 0

Thực hiện hai thí nghiệm dưới đây:

**Thí nghiệm 1:** Đặt một nhiệt kế vào trong cốc thủy tinh chứa khoảng 50 ml dung dịch hydrochloric acid ( $\text{HCl}$ ) 1M (hình 14.1). Khi nhiệt độ trong cốc ổn định, ghi nhiệt độ ban đầu. Thêm vào cốc khoảng 1 gam magnesium oxide ( $\text{MgO}$ ) rồi dùng thìa thủy tinh khuấy liên tục. Quan sát hiện tượng phản ứng và ghi lại sự thay đổi nhiệt độ trong quá trình phản ứng.

**Thí nghiệm 2:** Lặp lại thí nghiệm với bộ dụng cụ và cách tiến hành như trên, nhưng thay bằng khoảng 50 ml dung dịch  $\text{CH}_3\text{COOH}$  5% (giấm ăn) và khoảng 5 gam baking soda (sodium hydrogen carbonate,  $\text{NaHCO}_3$ ). Quan sát và ghi lại sự thay đổi nhiệt độ trong quá trình phản ứng.

**Câu 29:** Phương trình hóa học xảy ra ở thí nghiệm 1 là:

- A.  $\text{MgO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$                       B.  $\text{MgO} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$   
 C.  $\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$                       D.  $\text{MgO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$

**Câu 30:** Phương trình hóa học xảy ra ở thí nghiệm 2 là:

- A.  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   
 B.  $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+ \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa}$   
 C.  $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   
 D.  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2 + \text{CO}_2$





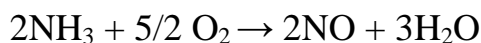
Phản ứng nào tỏa nhiệt:

- A. (1),(2),(3).      B. (1),(2),(4),(5).      C. (3),(4),(5).      D. (2),(3),(4),(5).

**Câu 38:** Trong  $\text{CH}_3\text{Cl}$  có những loại liên kết nào?

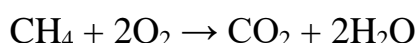
- A. 3 liên kết C-H và 1 liên kết C-Cl      B. 1 liên kết C-H và 3 liên kết C-Cl  
C. 2 liên kết C-H và 2 liên kết C-Cl      D. 3 liên kết C-H và 1 liên kết H-Cl

**Câu 39:** Cho nhiệt tạo thành tiêu chuẩn ở  $25^\circ\text{C}$  của các chất  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  lần lượt bằng:  $-46.3$ ;  $+90.4$  và  $-241.8$  kJ/mol. Hãy tính hiệu ứng nhiệt của phản ứng:



- A.  $-452$  kJ      B.  $+406.8$  kJ      C.  $-406.8$  kJ      D.  $+452$  kJ

**Câu 40:** Xác định nhiệt đốt cháy tiêu chuẩn ở  $25^\circ\text{C}$  của khí metan theo phản ứng:



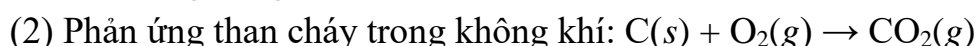
Nếu biết hiệu ứng nhiệt tạo thành tiêu chuẩn của các chất  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  lần lượt bằng:  $-74.85$ ;  $-393.51$ ;  $-285.84$  (kJ/mol)

- A.  $-604.5$  kJ/mol      B.  $-890.34$  kJ/mol      C.  $890.34$  kJ/mol      D.  $604.5$  kJ/mol

## 2. Bài tập tự luận

**Câu 41:** Vì sao enthalpy tạo thành của một đơn chất bền lại bằng 0?

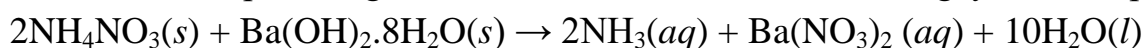
**Câu 42:** Cho các phản ứng sau:



Trong hai phản ứng trên, phản ứng nào là tỏa nhiệt, phản ứng nào là thu nhiệt?

**Câu 43:** Khi làm thí nghiệm, làm thế nào là biết một phản ứng là tỏa nhiệt hay thu nhiệt?

**Câu 44:** Cho biết phản ứng sau có  $\Delta_{\text{rH}^\circ 298\text{H}2980} > 0$  và diễn ra ở ngay nhiệt độ phòng.



Khi trộn đều một lượng ammonium nitrate ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) rắn với một lượng barium hydroxide ngâm nước ( $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ) ở nhiệt độ phòng thì nhiệt độ của hỗn hợp sẽ tăng hay giảm? Giải thích.

**Câu 45:** Sự hô hấp cung cấp oxygen cho các phản ứng oxi hóa chất béo, chất đường, tinh bột,... trong cơ thể con người. Đó là các phản ứng giải phóng hay hấp thụ năng lượng? Năng lượng kèm theo các phản ứng này dùng để làm gì?

**Câu 46:** Một số phản ứng khi xảy ra sẽ làm nóng môi trường xung quanh, một số khác lại làm lạnh môi trường xung quanh. Em hãy cho biết sự khác biệt cơ bản giữa hai loại phản ứng này.

**Câu 47:** Kể tên một số phản ứng tỏa nhiệt và thu nhiệt xảy ra trong tự nhiên.

**Câu 48:** Phản ứng tôi vôi tỏa ra nhiệt lượng rất lớn, có thể làm sôi nước. Hãy nêu các biện pháp để đảm bảo an toàn khi thực hiện quá trình tôi vôi.

**Câu 49:** Cho biết phản ứng tổng hợp  $\text{NH}_3$  từ  $\text{H}_2$  và  $\text{N}_2$  là phản ứng thuận nghịch. Cho biết phản ứng trên là thu nhiệt hay tỏa nhiệt.

**Câu 50:** Để thu nhiều  $\text{NH}_3$  thì nên thực hiện phản ứng ở nhiệt độ như thế nào? Giải thích.

## CHƯƠNG 6:

## TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG HOÁ HỌC

### BÀI 3: PHƯƠNG TRÌNH TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG - HẸNG SỐ TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG

## 1. Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1:** Để đánh giá mức độ xảy ra nhanh hay chậm của các phản ứng hoá học người ta dùng đại lượng nào dưới đây?

- A.** Tốc độ cân bằng.  
**B.** Tốc độ phản ứng.  
**C.** Phản ứng thuận nghịch.  
**D.** Phản ứng 1 chiều.

**Câu 2:** Tốc độ phản ứng là:

- A.** độ biến thiên nồng độ của một chất phản ứng trong một đơn vị thời gian.
- B.** độ biến thiên nồng độ của một sản phẩm phản ứng trong một đơn vị thời gian.
- C.** độ biến thiên nồng độ của một trong các chất phản ứng hoặc sản phẩm phản ứng trong một đơn vị thời gian.
- D.** độ biến thiên nồng độ của các chất phản ứng trong một đơn vị thời gian.

**Câu 3:** Hoàn thành phát biểu về tốc độ phản ứng sau:

"Tốc độ phản ứng được xác định bởi độ biến thiên .(1). của .(2). trong một đơn vị .(3)."

- A.** (1) nồng độ, (2) một chất phản ứng hoặc sản phẩm, (3) thể tích.  
**B.** (1) nồng độ, (2) một chất phản ứng hoặc sản phẩm, (3) thời gian.  
**C.** (1) thời gian, (2) một chất sản phẩm, (3) nồng độ.  
**D.** (1) thời gian, (2) các chất phản ứng, (3) thể tích.

**Câu 4:** Phát biểu nào sau đây đúng?

- A.** Nói chung, các phản ứng hoá học khác nhau xảy ra nhanh chậm với tốc độ khác nhau không đáng kể.
- B.** Tốc độ phản ứng là độ biến thiên nồng độ của một trong các chất phản ứng hoặc sản phẩm trong một đơn vị thời gian.
- C.** Tốc độ phản ứng chỉ có trong phản ứng một chiều.
- D.** Tốc độ phản ứng chỉ được xác định theo lý thuyết.

**Câu 5:** Phương án nào dưới đây mô tả đầy đủ nhất các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng?

- A.** Nồng độ, nhiệt độ, chất xúc tác, áp suất.  
**B.** Nồng độ, nhiệt độ, chất xúc tác.  
**C.** Nồng độ, nhiệt độ, chất xúc tác, áp suất, tốc độ khuấy trộn, diện tích bề mặt chất rắn.  
**D.** Nồng độ, nhiệt độ, chất xúc tác, áp suất, tốc độ khuấy trộn, khối lượng chất rắn.

**Câu 6:** Tốc độ phản ứng *không* phụ thuộc yếu tố nào sau đây:

- A.** Thời gian xảy ra phản ứng  
**B.** Bề mặt tiếp xúc giữa các chất phản ứng  
**C.** Nồng độ các chất tham gia phản ứng.  
**D.** Chất xúc tác

**Câu 7:** Hằng số tốc độ phản ứng k phụ thuộc yếu tố nào sau đây:

A. Bản chất chất phản ứng và nhiệt độ.

B. Bề mặt tiếp xúc giữa các chất phản ứng

C. Nồng độ các chất tham gia phản ứng.

D. Chất xúc tác.

**Câu 8:** Dùng không khí nén thổi vào lò cao để đốt cháy than cốc (trong sản xuất gang), yếu tố nào đã được sử dụng để làm tăng tốc độ phản ứng ?

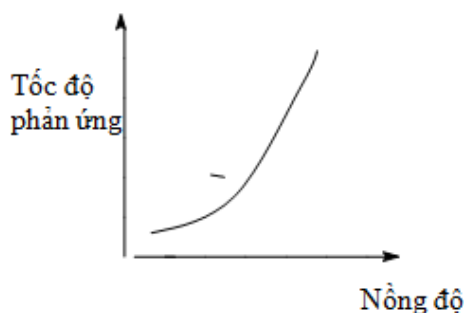
A. Nhiệt độ, áp suất.

B. diện tích tiếp xúc.

C. Nồng độ.

D. xúc tác.

**Câu 9:** Đồ thị dưới đây biểu diễn sự phụ thuộc của tốc độ phản ứng vào nồng độ chất phản ứng như thế nào?



A. Giảm khi nồng độ của chất phản ứng tăng. B. Không phụ thuộc vào nồng độ của chất phản ứng.

C. Tỷ lệ thuận với nồng độ của chất phản ứng. D. Tỷ lệ nghịch với nồng độ của chất phản ứng.

**Câu 10:** Khi cho cùng một lượng dung dịch axit sunfuric vào hai cốc đựng cùng một thể tích dung dịch  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  với nồng độ khác nhau, ở cốc đựng dung dịch  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  có nồng độ lớn hơn thấy kết tủa xuất hiện trước. Điều đó chứng tỏ ở cùng điều kiện về nhiệt độ, tốc độ phản ứng:

A. Giảm khi nồng độ của chất phản ứng tăng. B. Không phụ thuộc vào nồng độ của chất phản ứng.

C. Tỷ lệ thuận với nồng độ của chất phản ứng. D. Tỷ lệ nghịch với nồng độ của chất phản ứng.

**Câu 11:** Nhận định nào dưới đây là đúng?

A. Nồng độ chất phản ứng tăng thì tốc độ phản ứng tăng.

B. Nồng độ chất phản ứng giảm thì tốc độ phản ứng tăng.

C. Nồng độ chất phản ứng tăng thì tốc độ phản ứng giảm.

D. Sự thay đổi nồng độ chất phản ứng không ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng.

**Câu 12:** Cho phản ứng :  $X \rightarrow Y$ . Tại thời điểm  $t_1$  nồng độ của chất X bằng  $C_1$ , tại thời điểm  $t_2$  (với  $t_2 > t_1$ ) nồng độ của chất X bằng  $C_2$ . Tốc độ trung bình của phản ứng trong khoảng thời gian trên được tính theo biểu thức nào sau đây ?

A.  $\bar{v} = \frac{C_1 - C_2}{t_1 - t_2}$ .

B.  $\bar{v} = \frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1}$ .

C.  $\bar{v} = \frac{C_1 - C_2}{t_2 - t_1}$ .

D.  $\bar{v} = -\frac{C_1 - C_2}{t_2 - t_1}$ .

**Câu 13:** Có phương trình phản ứng:  $2A + B \rightarrow C$ . Tốc độ phản ứng tại một thời điểm được tính bằng biểu thức:  $v = k[A]^2[B]$ . Hằng số tốc độ k phụ thuộc vào:

A. Nồng độ của chất

B. Nồng độ của chất B.

C. Nhiệt độ của phản ứng.

D. Thời gian xảy ra phản ứng.

**Câu 14:** Đối với các phản ứng có chất khí tham gia, khi tăng áp suất, tốc độ phản ứng tăng là do

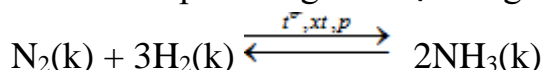
- A. Nồng độ của các chất khí tăng lên.      B. Nồng độ của các chất khí giảm xuống.  
C. Chuyển động của các chất khí tăng lên.      D. Nồng độ của các chất khí không thay đổi.

**Câu 15:** Cho phản ứng hóa học có dạng:  $A + B \rightarrow C$ .

Tốc độ phản ứng thay đổi như thế nào khi nồng độ của chất này tăng lên 2 lần, nồng độ của chất kia giảm đi 2 lần.

- A. Tốc độ phản ứng tăng lên 2 lần.      B. Tốc độ phản ứng tăng lên 4 lần.  
C. Tốc độ phản ứng tăng lên 8 lần.      D. Tốc độ phản ứng không thay đổi.

**Câu 16:** Cho phản ứng hoá học tổng hợp amoniac



Khi tăng nồng độ của hiđro lên 2 lần, tốc độ phản ứng thuận.

- A. giảm đi 2 lần.      B. tăng lên 2 lần.      C. tăng lên 8 lần.      D. tăng lên 6 lần

**Câu 17:** Xét cân bằng.  $N_2O_4(k) \rightleftharpoons 2NO_2(k)$  ở  $25^\circ C$ . Khi chuyển dịch sang một trạng thái cân bằng mới nếu tăng nồng độ của  $N_2O_4$  lên 9 lần thì nồng độ của  $NO_2$

- A. tăng 9 lần.      B. tăng 3 lần.      C. tăng 4,5 lần.      D. giảm 3 lần

**Câu 18:** Thực hiện phản ứng sau trong bình kín.  $H_2(k) + Br_2(k) \rightarrow 2HBr(k)$

Lúc đầu nồng độ hơi  $Br_2$  là 0,072 mol/l. Sau 2 phút, nồng độ hơi  $Br_2$  còn lại là 0,048 mol/l. Tốc độ trung bình của phản ứng tính theo  $Br_2$  trong khoảng thời gian trên là.

- A.  $8 \cdot 10^{-4}$  mol/(l.s)      B.  $6 \cdot 10^{-4}$  mol/(l.s)      C.  $4 \cdot 10^{-4}$  mol/(l.s)      D.  $2 \cdot 10^{-4}$  mol/(l.s)

**Câu 19:** Thực hiện phản ứng sau trong bình kín.  $H_2(k) + Br_2(k) \rightarrow 2HBr(k)$

Lúc đầu nồng độ hơi  $Br_2$  là 0,072 mol/l. Sau 2 phút, nồng độ hơi  $Br_2$  còn lại là 0,048 mol/l. Tốc độ trung bình của phản ứng tính theo  $Br_2$  trong khoảng thời gian trên là.

- A.  $8 \cdot 10^{-4}$  mol/(l.s)      B.  $6 \cdot 10^{-4}$  mol/(l.s)      C.  $4 \cdot 10^{-4}$  mol/(l.s)      D.  $2 \cdot 10^{-4}$  mol/(l.s)

**Câu 20:** Cho phản ứng đơn giản xảy ra trong bình kín:  $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ . Viết biểu thức tốc độ tức thời của phản ứng:

- A. Công thức tính tốc độ tức thời của phản ứng là:  $v_1 = k \cdot C_{NO} \cdot C_{O_2}$   
B. Công thức tính tốc độ tức thời của phản ứng là:  $v_1 = 2k \cdot C_{NO}^2 \cdot C_{O_2}$   
C. Công thức tính tốc độ tức thời của phản ứng là:  $v_1 = k \cdot C_{NO}^2 \cdot C_{O_2}$   
D. Công thức tính tốc độ tức thời của phản ứng là:  $v_1 = k \cdot C_{NO} \cdot C_{O_2}^2$

**Câu 21:** Cho phản ứng đơn giản xảy ra trong bình kín:  $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$ . Viết biểu thức tốc độ tức thời của phản ứng:

- A. Công thức tính tốc độ tức thời của phản ứng là:  $v_1 = k \cdot C_{NO} \cdot C_{O_2}$   
B. Công thức tính tốc độ tức thời của phản ứng là:  $v_1 = 2k \cdot C_{NO}^2 \cdot C_{O_2}$   
C. Công thức tính tốc độ tức thời của phản ứng là:  $v_1 = k \cdot C_{CO}^2 \cdot C_{O_2}$   
D. Công thức tính tốc độ tức thời của phản ứng là:  $v_1 = k \cdot C_{NO} \cdot C_{O_2}^2$

**Câu 22:** Cho phản ứng:  $A + 2B \rightarrow C$

Nồng độ ban đầu các chất:  $[A] = 0,3M$ ;  $[B] = 0,5M$ . Hằng số tốc độ  $k = 0,4$

Tính tốc độ phản ứng lúc ban đầu.

A. Vban đầu = 0,1 mol/l

B. Vban đầu = 0,2 mol/l

C. Vban

đầu = 0,3 mol/l

D. Vban đầu = 0,4 mol/l

**Câu 23:** Ở một nhiệt độ nhất định, phản ứng thuận nghịch  $\text{N}_2(\text{k}) + 3\text{H}_2(\text{k}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{k})$  đạt trạng thái cân bằng khi nồng độ của các chất như sau.  $[\text{H}_2] = 2,0 \text{ mol/lít}$ .  $[\text{N}_2] = 0,01 \text{ mol/lít}$ .  $[\text{NH}_3] = 0,4 \text{ mol/lít}$ . Hằng số cân bằng ở nhiệt độ đó là?

A. 2.

B. 3

C. 5

D. 7

**Câu 24:** Ở một nhiệt độ nhất định, phản ứng thuận nghịch  $\text{N}_2(\text{k}) + 3\text{H}_2(\text{k}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{k})$  đạt trạng thái cân bằng khi nồng độ của các chất như sau.  $[\text{H}_2] = 2,0 \text{ mol/lít}$ .  $[\text{N}_2] = 0,01 \text{ mol/lít}$ .  $[\text{NH}_3] = 0,4 \text{ mol/lít}$ . Nồng độ ban đầu của  $\text{H}_2$  là.

A. 2,6 M.

B. 1,3 M.

C. 3,6 M

D. 5,6 M.

**Câu 25:** Cho phản ứng đơn giản xảy ra trong bình kín:  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ . Ở nhiệt độ không đổi, tốc độ phản ứng thay đổi thế nào khi nồng độ  $\text{O}_2$  tăng 3 lần, nồng độ  $\text{NO}$  không đổi?

A.  $v_2$  bằng so với  $v_1$ B.  $v_2$  tăng 3 lần so với  $v_1$ C.  $v_2$  tăng 2 lầnso với  $v_1$ D.  $v_2$  tăng 4 lần so với  $v_1$ 

**Câu 26:** Cho phản ứng đơn giản xảy ra trong bình kín:  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ . Ở nhiệt độ không đổi, tốc độ phản ứng thay đổi thế nào khi nồng độ  $\text{NO}$  tăng 3 lần, nồng độ  $\text{O}_2$  không đổi:

A.  $v_1$  tăng 3 lần so với  $v_3$ B.  $v_1$  tăng 9 lần so với  $v_3$ C.  $v_3$  tăng 3lần so với  $v_1$ D.  $v_3$  tăng 9 lần so với  $v_1$ 

**Câu 27:** Cho phản ứng đơn giản xảy ra trong bình kín:  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ . Ở nhiệt độ không đổi, tốc độ phản ứng thay đổi thế nào khi nồng độ  $\text{NO}$  và  $\text{O}_2$  đều tăng 3 lần?

A.  $V_1$  tăng 3 lần so với  $v_4$ B.  $V_1$  tăng 9 lần so với  $v_4$ C.  $V_1$  tăng 27 lần so với  $v_4$ D.  $v_4$  tăng 27 lần so với  $v_1$ 

**Câu 28:** Khi bắt đầu phản ứng, nồng độ một chất là 0,024 mol/l. Sau 10 giây xảy ra phản ứng, nồng độ của chất đó là 0,022 mol/l. Tốc độ phản ứng trong trường hợp này là :

A. 0,0003 mol/l.s.

B. 0,00025 mol/l.s.

C. 0,00015 mol/l.s.

D. 0,0002 mol/l.s.

**Câu 29:** Cho phản ứng:  $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$  xảy ra trong bình dung tích 2 lít. Sau 10 phút thể tích khí thoát ra khỏi bình là 3,36 lít (đktc). Tính tốc độ trung bình của phản ứng (tính theo  $\text{H}_2\text{O}$ ) trong 10 phút.

A.  $V = V = 1/2 * 0.075/10 \times 60 = 0,625 \times 10 \text{ (Ms}^{-1}\text{)}$ B.  $V = 1/2 * 0.15/10 \times 60 = 1,25 \times 10 \text{ (Ms}^{-1}\text{)}$ C.  $V = 1/2 * 0,3/10 \times 60 = 2,5 \times 10 \text{ (Ms}^{-1}\text{)}$ D.  $V = 1/2 * 0.6/10 \times 60 = 5 \times 10 \text{ (Ms}^{-1}\text{)}$ 

**Câu 30:** Cho phản ứng:  $\text{Br}_2 + \text{HCOOH} \rightarrow 2\text{HBr} + \text{CO}_2$

Nồng độ ban đầu của  $\text{Br}_2$  là a mol/lít, sau 50 giây nồng độ  $\text{Br}_2$  còn lại là 0,01 mol/lít. Tốc độ trung bình của phản ứng trên tính theo  $\text{Br}_2$  là 4.10<sup>-4</sup> mol (l.s). Tính giá trị của a.

A. 0,06 mol/l.s. B. 0,012 mol/l.s.

C. 0,024 mol/l.s.

D. 0,036 mol/l.s.

**Câu 31:** Cho chất xúc tác  $\text{MnO}_2$  vào 100 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{O}_2$ , sau 60 giây thu được 3,36 ml khí  $\text{O}_2$  (ở đktc). Tính tốc độ trung bình của phản ứng (tính theo  $\text{H}_2\text{O}_2$ ) trong 60 giây.

A. 0,25 mol/l.s. B. 0,5 mol/l.s.

C.  $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l.s}$ . D.  $5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l.s}$ .

**Câu 32:** Cho phản ứng:  $A + B \rightarrow D + C$

Nồng độ ban đầu của A là 0,1 mol/l, của B là 0,8 mol/l. Sau 10 phút, nồng độ của B chỉ còn 20% nồng độ ban đầu. Tốc độ trung bình của phản ứng là:

A. 0,16 mol/l.phút      B. 0,016 mol/l.phút      C. 0,064 mol/l.phút      D. 0,106 mol/l.phút

**Câu 33:** Cho phản ứng  $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2 NO$  có  $K_C = 36$ . Biết rằng nồng độ ban đầu của  $N_2$  và  $O_2$  đều bằng 0,01 mol/l. Hiệu suất của phản ứng tạo NO là .

A. 75%      B. 80%      C. 50%      D. 40%

**Câu 34:** Cho phản ứng:  $2A + B \rightarrow D + C$ . Nồng độ ban đầu của A là 6M, của B là 4M. Hằng số tốc độ  $k = 0,5$ . Tốc độ phản ứng lúc ban đầu là:

A. 12      B. 18      C. 48      D. 72

**Câu 35:** Thực hiện phản ứng sau trong bình kín.  $H_2(k) + Br_2(k) \rightarrow 2HBr(k)$

Lúc đầu nồng độ hơi  $Br_2$  là 0,072 mol/l. Sau 2 phút, nồng độ hơi  $Br_2$  còn lại là 0,048 mol/l. Tốc độ trung bình của phản ứng tính theo  $Br_2$  trong khoảng thời gian trên là.

A.  $8 \cdot 10^{-4} \text{ mol/(l.s)}$       B.  $6 \cdot 10^{-4} \text{ mol/(l.s)}$       C.  $4 \cdot 10^{-4} \text{ mol/(l.s)}$       D.  $2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/(l.s)}$

**Câu 36:** Cho phản ứng:  $A + 2B \rightarrow C$

Nồng độ ban đầu các chất:  $[A] = 0,3M$ ;  $[B] = 0,5M$ . Hằng số tốc độ  $k = 0,4$ . Tính tốc độ phản ứng tại thời điểm  $t$  khi nồng độ A giảm 0,1 mol/l.

A. 0,06 mol/l.s      B. 0,0036 mol/l.s      C. 0,072 mol/l.s      D. 0,0072 mol/l.s

**Câu 37:** Cho phản ứng  $A + 2B \rightarrow C$

Cho biết nồng độ ban đầu của A là 0,8M, của B là 0,9M và hằng số tốc độ  $k = 0,3$ . Hãy tính tốc độ phản ứng khi nồng độ chất A giảm 0,2M.

A. 0,45 mol/l.s      B. 0,9 mol/l.s      C. 0,045 mol/l.s      D. 0,09 mol/l.s

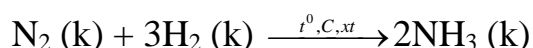
**Câu 38:** Cho phản ứng:  $2A + B \rightarrow D + C$ . Nồng độ ban đầu của A là 6M, của B là 4M. Hằng số tốc độ  $k = 0,5$ . Tốc độ phản ứng lúc ban đầu là:

A. 12      B. 18      C. 48      D. 72

**Câu 39:** Cho phản ứng  $A + 2B \rightarrow D + C$ . Nồng độ ban đầu của A là 1M, B là 3M, hằng số tốc độ  $k = 0,5$ . Vận tốc của phản ứng khi đã có 20% chất A tham gia phản ứng là

A. 0,016      B. 2,304      C. 2,704      D. 2,016

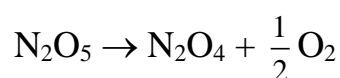
**Câu 40:** Cho phương trình hóa học của phản ứng tổng hợp amoniac



Khi tăng nồng độ của hiđro lên 2 lần, tốc độ phản ứng thuận

A. tăng lên 8 lần.      B. giảm đi 2 lần.      C. tăng lên 6 lần.      D. tăng lên 2 lần.

**Câu 41:** Xét phản ứng phân hủy  $N_2O_5$  trong dung môi  $CCl_4$  ở  $45^\circ C$  :



Ban đầu nồng độ của  $N_2O_5$  là 2,33M, sau 184 giây nồng độ của  $N_2O_5$  là 2,08M. Tốc độ trung bình của phản ứng tính theo  $N_2O_5$  là

A.  $6,80 \cdot 10^{-4} \text{ mol/(l.s)}$       B.  $2,72 \cdot 10^{-3} \text{ mol/(l.s)}$ .      C.  $6,80 \cdot 10^{-3} \text{ mol/(l.s)}$ .      D.  $1,36 \cdot 10^{-3} \text{ mol/(l.s)}$ .

**Câu 42:** Dữ liệu thí nghiệm của phản ứng:  $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$  được trình bày ở bảng sau dùng chung cho câu 42, 43, 44.

<div>Thời gian (phút)</div> <div>Nồng độ (M)</div>	$\text{SO}_2\text{Cl}_2$	$\text{SO}_2$	$\text{Cl}_2$
0	1,00	0	0
100	?	0,13	0,13
200	0,78	?	?

Tính tốc độ trung bình của phản ứng theo  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  trong thời gian 100 phút.

- A.  $v=1.10^{-3}(\text{M/phút})$     B.  $v=1,13.10^{-3}(\text{M/phút})$     C.  
 $v=1.10^{-3}(\text{M/phút})$     D.  $v=1,3.10^{-3}(\text{M/phút})$

**Câu 43:** Sau 100 phút, nồng độ của  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  còn lại là bao nhiêu:

- A.  $C_2 = 0,87\text{M}$     B.  $C_2 = 0,78\text{M}$     C.  $C_2 = 0,7\text{M}$     D.  $C_2 = 0,8\text{M}$

**Câu 44:** Sau 200 phút, nồng độ của  $\text{SO}_2$  và  $\text{Cl}_2$  thu được là bao nhiêu ?

- A. nồng độ của  $\text{SO}_2$  và  $\text{Cl}_2 = 1 \text{ M}$     B. nồng độ của  $\text{SO}_2$  và  $\text{Cl}_2 = 0,78 \text{ M}$   
 C. nồng độ của  $\text{SO}_2$  và  $\text{Cl}_2 = 0,22\text{M}$     D. nồng độ của  $\text{SO}_2$  và  $\text{Cl}_2 = 0,87\text{M}$

**Câu 45:** Cho phản ứng:  $\text{A} + \text{B} \longrightarrow \text{C}$ . Nồng độ ban đầu của A là 0,1 mol/l, của B là 0,8 mol/l. Sau 10 phút, nồng độ của B chỉ còn 20% nồng độ ban đầu. Tốc độ trung bình của phản ứng là:

- A. 0,032mol/l/s.    B. 0,32mol/l/s    C. 0,64mol/l/s    D. 0,064mol/l/s

**Câu 46:** Cho phản ứng:  $\text{N}_2\text{O}_5 \longrightarrow \text{N}_2\text{O}_4 + \frac{1}{2}\text{O}_2$ . Ban đầu nồng độ của  $\text{N}_2\text{O}_5$  là 1,91M, sau 207 giây nồng độ của  $\text{N}_2\text{O}_5$  là 1,67M. Tốc độ trung bình của phản ứng tính theo  $\text{N}_2\text{O}_5$  là:

- A.  $3,8.10^{-4} \text{ mol/(l.s)}$ .    B.  $1,16.10^{-3} \text{ mol/(l.s)}$ .    C.  $1,72.10^{-3} \text{ mol/(l.s)}$ .    D.  $1,8.10^{-3} \text{ mol/(l.s)}$

**Câu 47:** Cho phản ứng:  $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C}$ . Nồng độ ban đầu của B là 0,8 mol/lít. Sau 10 phút, nồng độ của B chỉ còn 80% so với ban đầu. Tốc độ trung bình của phản ứng là:

- A. 0,16 mol/lít.phút.    B. 0,016 mol/lít.phút.    C. 1,6 mol/lít.phút    D. 0,106 mol/lít.phút

**Câu 48:** Cho phản ứng :  $\text{Br}_2 + \text{HCOOH} \rightarrow 2\text{HBr} + \text{CO}_2$ . Nồng độ ban đầu của  $\text{Br}_2$  là a mol/lít, sau 50 giây nồng độ  $\text{Br}_2$  còn lại là 0,01 mol/lít. Tốc độ trung bình của phản ứng trên tính theo  $\text{Br}_2$  là  $4.10^{-5} \text{ mol(lít.s)}^{-1}$ . Giá trị của a là :

- A. 0,018.    B. 0,016.    C. 0,012.    D. 0,014.

**Câu 49:** Ở 30°C sự phân hủy  $\text{H}_2\text{O}_2$  xảy ra theo phản ứng:  $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$

Dựa vào bảng số liệu sau, hãy tính tốc độ trung bình của phản ứng trong khoảng 120 giây đầu tiên.

Thời gian, s	0	60	120	240
Nồng độ $\text{H}_2\text{O}_2$ , mol/l	0,3033	0,2610	0,2330	0,2058

A.  $2,929.10^{-4} \text{ mol.}(l.s)^{-1}$   
 $\text{mol.}(l.s)^{-1}$

B.  $5,858.10^{-4} \text{ mol.}(l.s)^{-1}$

C.  $4,667.10^{-4}$

D.  $2,333.10^{-4} \text{ mol.}(l.s)^{-1}$

**Câu 50:** Cho phản ứng:  $A + 2B \rightarrow C$  có  $V = K[A].[B]^2$ . Cho biết nồng độ ban đầu của A là 0,8M, của B là 0,9M và hằng số tốc độ  $K = 0,3$ . Tốc độ phản ứng khi nồng độ chất A giảm 0,2M là.

A. 0,089 mol/(l.s).      B. 0,025 mol/(l.s).      C. 0,018 mol/(l.s).      D. 0,045mol/(l.s).

2. Bài tập tự luận

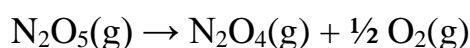
## 2. Bài tập tự luận:

**Câu 55:** Cho phản ứng hóa học có dạng:  $A + B \rightarrow C$ .

Tốc độ phản ứng thay đổi như thế nào khi:

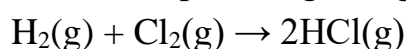
- Nồng độ A tăng 2 lần, giữ nguyên nồng độ B.
- Nồng độ B tăng 2 lần, giữ nguyên nồng độ A.
- Nồng độ của cả hai chất đều tăng lên 2 lần.
- Nồng độ của chất này tăng lên 2 lần, nồng độ của chất kia giảm đi 2 lần.

**Câu 57:** Xét phản ứng phân hủy  $N_2O_5$  ở  $45^\circ C$



Sau 184 giây đầu tiên, nồng độ của  $N_2O_4$  là 0,25M. Tính tốc độ trung bình của phản ứng theo  $N_2O_4$  trong khoảng thời gian trên

**Câu 58:** Cho phản ứng đơn giản sau:



- Viết biểu thức tốc độ tức thời của phản ứng trên
- Tốc độ phản ứng thay đổi thế nào khi nồng độ  $H_2$  giảm 2 lần và giữ nguyên nồng độ  $Cl_2$ ?

## BÀI 16: CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG HÓA HỌC

### 1. Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1:** Tốc độ phản ứng là

- Độ biến thiên nồng độ của một chất phản ứng trong một đơn vị thời gian.
- Độ biến thiên nồng độ của một sản phẩm phản ứng trong một đơn vị thời gian.
- Độ biến thiên nồng độ của một chất phản ứng hoặc sản phẩm phản ứng trong một đơn vị thời gian.
- Độ biến thiên nồng độ của các chất phản ứng trong một đơn vị thời gian.

**Câu 2:** Tốc độ phản ứng phụ thuộc vào các yếu tố sau:

(1). Nhiệt độ. (2). Nồng độ, áp suất. (3). Chất xúc tác. (4). Diện tích bề mặt.

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

**Câu 3:** Dùng không khí nén thổi vào lò cao để đốt cháy than cốc (trong sản xuất gang), yếu tố nào ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng?

A. Nhiệt độ, áp suất.      B. Tăng diện tích.      C. Nồng độ.      D. Xúc tác.



**Câu 4:** Khi diện tích bề mặt tăng, tốc độ phản ứng tăng là đúng với phản ứng có chất nào tham gia?

- A. Chất lỏng      B. Chất rắn      C. Chất khí.      D. Cả 3 đều đúng.

**Câu 5:** Khi đốt củi, để tăng tốc độ cháy, người ta sử dụng biện pháp nào sau đây?

- A. đốt trong lò kín      B. xếp củi chặt khít  
C. thổi hơi nước      D. thổi không khí khô.

**Câu 6:** Phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Tốc độ phản ứng được xác định bằng sự thay đổi lượng chất ban đầu hoặc chất sản phẩm trong một đơn vị thời gian. giây (s), phút (min), giờ (h), ngày (day),...;  
B. Khi phản ứng hóa học xảy ra, lượng chất đầu tăng dần theo thời gian, trong khi lượng chất sản phẩm giảm dần theo thời gian;  
C. Lượng chất có thể được biểu diễn bằng số mol, nồng độ mol khối lượng, hoặc thể tích;  
D. Các phản ứng khác nhau xảy ra với tốc độ khác nhau có phản ứng xảy ra nhanh có phản ứng xảy ra chậm.

**Câu 7:** Cho các yếu tố sau:

- (a) Nồng độ  
(b) Nhiệt độ  
(c) Chất xúc tác  
(d) Áp suất  
(e) Khối lượng chất rắn  
(f) Diện tích bề mặt chất rắn

Có mấy yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng?

- A. 3;      B. 4;      C. 5;      D. 6.

**Câu 8:** Đại lượng nào đặc trưng cho sự nhanh chậm của phản ứng trong một khoảng thời gian?

- A. Tốc độ phản ứng trong 1 ngày;      B. Tốc độ phản ứng trong 1 giờ;  
C. Tốc độ phản ứng trong 1 phút;      D. Tốc độ phản ứng trung bình.

**Câu 9:** Hệ số nhiệt độ Van't Hoff  $\gamma$  có ý nghĩa gì?

- A. Giá trị  $\gamma$  càng lớn thì ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ phản ứng càng nhỏ;  
B. Giá trị  $\gamma$  càng lớn thì ảnh hưởng của áp suất đến tốc độ phản ứng càng nhỏ;  
C. Giá trị  $\gamma$  càng lớn thì ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ phản ứng càng mạnh.  
D. Giá trị  $\gamma$  càng lớn thì ảnh hưởng của áp suất đến tốc độ phản ứng càng mạnh.

**Câu 10:** Cho phản ứng hóa học.  $A(k) + 2B(k) + \text{nhiệt} \rightarrow AB_2(k)$ . Tốc độ phản ứng sẽ tăng nếu

- A. Tăng áp suất      B. Tăng thể tích của bình phản ứng.  
C. Giảm áp suất.      D. Giảm nồng độ của A

**Câu 11:** Tăng nhiệt độ của một hệ phản ứng sẽ dẫn đến sự va chạm có hiệu quả giữa các phân tử chất phản ứng. Tính chất của sự va chạm đó là

- A. Thoạt đầu tăng, sau đó giảm dần.      B. Chỉ có giảm dần.  
C. Thoạt đầu giảm, sau đó tăng dần.      D. Chỉ có tăng dần.

**Câu 12:** Cho phản ứng.  $\text{Zn(r)} + 2\text{HCl(dd)} \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{dd}) + \text{H}_2(\text{k})$ . Nếu tăng nồng độ dung dịch HCl thì số lần va chạm giữa các chất phản ứng sẽ

- A. Giảm, tốc độ phản ứng tạo ra sản phẩm tăng.
- B. Giảm, tốc độ phản ứng tạo ra sản phẩm giảm.
- C. Tăng, tốc độ phản ứng tạo ra sản phẩm tăng.
- D. Tăng, tốc độ phản ứng tạo ra sản phẩm giảm.

**Câu 13:** Cho 5g kẽm viên vào cốc đựng 50ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  4M ở nhiệt độ thường ( $25^\circ\text{C}$ ). Trường hợp nào tốc độ phản ứng không đổi?

- A. Thay 5g kẽm viên bằng 5g kẽm bột.
- B. Thay dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  4M bằng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2M.
- C. Thực hiện phản ứng ở  $50^\circ\text{C}$ .
- D. Dùng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  gấp đôi ban đầu.

**Câu 14:** Hai nhóm học sinh làm thí nghiệm. nghiên cứu tốc độ phản ứng kẽm tan trong dung dịch axit clohydric.

Nhóm thứ nhất. Cân miếng kẽm 1g và thả vào cốc đựng 200ml dung dịch axit HCl 2M.

Nhóm thứ hai. Cân 1g bột kẽm và thả vào cốc đựng 300ml dung dịch axit HCl 2M.

Kết quả cho thấy bột khí thoát ra ở thí nghiệm của nhóm thứ hai mạnh hơn là do.

- A. Nhóm thứ hai dùng axit nhiều hơn.
- B. Diện tích bề mặt bột kẽm lớn hơn.
- C. Nồng độ kẽm bột lớn hơn.
- D. Cả ba nguyên nhân đều sai.

**Câu 15:** Có phương trình phản ứng.  $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ . Tốc độ phản ứng tại một thời điểm được tính bằng biểu thức.  $v=k[\text{A}]^2 \cdot [\text{B}]$ . Hằng số tốc độ k phụ thuộc:

- A. Nồng độ của chất A.
- B. Nồng độ của chất B.
- C. Nhiệt độ của phản ứng.
- D. Thời gian xảy ra phản ứng.

**Câu 16:** Khi đốt than trong lò, đậy nắp lò sẽ giữ than cháy được lâu hơn.

Yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng được vận dụng trong ví dụ trên là

- A. nhiệt độ;
- B. nồng độ;
- C. chất xúc tác;
- D. diện tích bề mặt tiếp xúc.

**Câu 17:** Phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Nồng độ các chất phản ứng càng lớn, tốc độ phản ứng càng lớn;
- B. Áp suất của các chất khí tham gia phản ứng càng lớn, tốc độ phản ứng càng lớn;
- C. Diện tích bề mặt càng nhỏ, tốc độ phản ứng càng lớn;
- D. Nhiệt độ càng cao, tốc độ phản ứng càng lớn.

**Câu 18:** Cho phản ứng sau.  $2\text{KMnO}_4(\text{s}) \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4(\text{s}) + \text{MnO}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ . Yếu tố **không** ảnh hưởng đến tốc độ của phản ứng này là:

- A. Nhiệt độ;
- B. Kích thước  $\text{KMnO}_4(\text{s})$ ;
- C. Áp suất;
- D. Cả A, B và C.

**Câu 19:** Người ta sử dụng phương pháp nào để tăng tốc độ phản ứng trong trường hợp sau. Nén hỗn hợp khí  $\text{N}_2$  và  $\text{H}_2$  ở áp suất cao để tổng hợp  $\text{NH}_3$ .

- A. Tăng nhiệt độ;
- B. Tăng áp suất;
- C. Tăng thể tích;
- D. Tăng diện tích bề mặt tiếp xúc.

**Câu 20:** Thí nghiệm cho 7 gam kẽm hạt vào một cốc đựng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  3M ở nhiệt độ thường. Tác động nào sau đây **không** làm tăng tốc độ của phản ứng?

- A.** Thay 7 gam kẽm hạt bằng 7 gam kẽm bột;  
**B.** Dùng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  4M thay dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  3M;  
**C.** Tiến hành ở  $40^\circ\text{C}$ ;  
**D.** Làm lạnh hỗn hợp

**Câu 21:** Khi đốt củi, để tăng tốc độ cháy, người ta sử dụng biện pháp nào sau đây?

- A. đốt trong lò kín**   **B. xếp củi chặt khít**   **C. thổi hơi nước**   **D. thổi không khí khô**

**Câu 22:** Có hai cốc chứa dung dịch  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , trong đó cốc A có nồng độ lớn hơn cốc B. Thêm nhanh cùng một lượng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  cùng nồng độ vào hai cốc. Hiện tượng quan sát được trong thí nghiệm trên là

- A.** cốc A xuất hiện kết tủa vàng nhạt, cốc B không thấy kết tủa  
**B.** cốc A xuất hiện kết tủa nhanh hơn cốc B  
**C.** cốc A xuất hiện kết tủa chậm hơn cốc B  
**D.** cốc A và cốc B xuất hiện kết tủa với tốc độ như nhau

**Câu 23:** Từ thế kỉ XIX, người ta nhận thấy rằng trong thành phần của khí lò cao (lò luyện gang) còn chứa khí CO. Nguyên nhân của hiện tượng này là

- A.** lò xây chưa đủ độ cao  
**B.** thời gian tiếp xúc của CO và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  chưa đủ  
**C.** nhiệt độ chưa đủ cao  
**D.** phản ứng giữa CO và oxit sắt là thuận nghịch

**Câu 24:** Hiện tượng nào dưới đây thể hiện ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ phản ứng?

- A.** Thanh củi được chẻ nhỏ hơn thì sẽ cháy nhanh hơn;  
**B.** Quạt gió vào bếp than để thanh cháy nhanh hơn;  
**C.** Thức ăn lâu bị ôi thiu hơn khi để trong tủ lạnh;  
**D.** Các enzyme làm thúc đẩy các phản ứng sinh hóa trong cơ thể.

**Câu 25:** Cho hiện tượng sau: Tàn đóm đỏ bùng lên khi cho vào bình oxygen nguyên chất.  
Hiện tượng trên thể hiện ảnh hưởng của yếu tố nào đến tốc độ phản ứng?

- A. Nồng độ;**  
**C. Diện tích bề mặt tiếp xúc;**
- B. Nhiệt độ;**  
**D. Chất xúc tác.**

**Câu 26:** Người ta vận dụng yếu tố nào để tăng tốc độ phản ứng trong trường hợp sau. Nung hỗn hợp bột đá vôi, đất sét và thạch cao ở nhiệt độ cao để sản xuất clinke trong công nghiệp sản xuất xi măng.

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

**Câu 27:** Tủ lạnh để bảo quản thức ăn là ứng dụng cho yếu tố ảnh hưởng tốc độ phản ứng nào?

- A. Nhiệt độ;**  
**C. Chất xúc tác;**
- B. Nồng độ;**  
**D. Diện tích bề mặt tiếp xúc.**

**Câu 28:** Phản ứng trong thí nghiệm nào dưới đây có tốc độ lớn nhất?

- A.** a gam Zn (hạt) + dung dịch HCl 0,2M ở 30°C;  
**B.** a gam Zn (bột) + dung dịch HCl 0,2M ở 30°C;

C. a gam Zn (hạt) + dung dịch HCl 0,2M ở 40°C;

D. a gam Zn (bột) + dung dịch HCl 0,2M ở 40°C.

**Câu 29:** Người ta sử dụng các biện pháp sau để tăng tốc độ phản ứng:

(a) Dùng khí nén, nóng thổi vào lò cao để đốt cháy than cốc (trong sản xuất gang).

(b) Nung đá vôi ở nhiệt độ cao để sản xuất vôi sống.

(c) Nghiền nguyên liệu trước khi nung để sản xuất clanhke.

(d) Cho bột sắt làm xúc tác trong quá trình sản xuất  $\text{NH}_3$  từ  $\text{N}_2$  và  $\text{H}_2$ .

Trong các biện pháp trên, có bao nhiêu biện pháp đúng?

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

**Câu 30:** Cho phản ứng.



Yếu tố **không** ảnh hưởng đến tốc độ của phản ứng trên là

A. Kích thước các tinh thể  $\text{KClO}_3$

B. Áp suất

C. Chất xúc tác

D. Nhiệt độ

**Câu 31:** Thực nghiệm cho biết tốc độ phản ứng  $\text{A}_2 + \text{B}_2 \rightarrow 2\text{AB}$  được tính theo biểu thức  $v = k.[\text{A}_2][\text{B}_2]$ . Trong các điều khẳng định dưới đây, khẳng định nào phù hợp với biểu thức trên ?

A. Tốc độ phản ứng hoá học được đo bằng sự biến đổi nồng độ các chất phản ứng trong một đơn vị thời gian

B. Tốc độ phản ứng tỉ lệ thuận với tích số nồng độ các chất phản ứng

C. Tốc độ phản ứng giảm theo tiến trình phản ứng

D. Tốc độ phản ứng tăng lên khi có mặt chất xúc tác

**Câu 32:** Việc làm nào dưới đây thể hiện sự ảnh hưởng của diện tích bề mặt đến tốc độ phản ứng.  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

A. Tăng nồng độ HCl

B. Đập nhỏ đá vôi

C. Thêm chất xúc tác

D. Tăng nhiệt độ của phản ứng.

**Câu 33:** Thực nghiệm cho biết tốc độ phản ứng.  $\text{A}_2 + \text{B}_2 \rightarrow 2\text{AB}$  được tính theo biểu thức.  $V = k[\text{A}_2][\text{B}_2]$ . Trong các điều khẳng định dưới đây, khẳng định nào phù hợp với biểu thức trên?

A. Tốc độ phản ứng hoá học được đo bằng sự biến đổi nồng độ các chất phản ứng trong một đơn vị thời gian.

B. Tốc độ phản ứng tỉ lệ thuận với tích số nồng độ các chất phản ứng.

C. Tốc độ phản ứng giảm theo tiến trình phản ứng.

D. Tốc độ phản ứng tăng lên khi có mặt chất xúc tác.

**Câu 34:** Cho phản ứng.  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ . Tốc độ phản ứng tăng lên 4 lần khi:

A. Tăng nồng độ  $\text{SO}_2$  lên 2 lần

B. Tăng nồng độ  $\text{SO}_2$  lên 4 lần

C. Tăng nồng độ  $\text{O}_2$  lên 2 lần

D. Tăng đồng thời nồng độ  $\text{SO}_2$  và  $\text{O}_2$  lên 2 lần

**Câu 35:** Cho phản ứng.  $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$

Tốc độ phản ứng tăng lên 4 lần khi nào?

A. Tăng nồng độ NO lên 2 lần;

B. Tăng nồng độ NO nên 4 lần;

C. Tăng nồng độ O<sub>2</sub> lên 2 lần;D. Tăng nồng độ O<sub>2</sub> lên 8 lần.

**Câu 36:** Đối với phản ứng phân hủy H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> trong nước, khi thay đổi yếu tố nào sau đây, tốc độ phản ứng **không** thay đổi?

A. thêm MnO<sub>2</sub>B. tăng nồng độ H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

C. đun nóng

D. tăng áp suất O<sub>2</sub>

**Câu 37:** Cho phản ứng.  $2\text{CO} (g) + \text{O}_2 (g) \rightarrow 2\text{CO}_2 (g)$

Với hệ số nhiệt độ Van't Hoff ( $\gamma = 2$ ). Tốc độ phản ứng thay đổi như thế nào khi tăng nhiệt độ phản ứng từ 40°C lên 70°C?

A. tăng gấp 2 lần; B. tăng gấp 8 lần; C. giảm 4 lần; D. tăng gấp 6 lần.

**Câu 38:** Hệ số nhiệt độ Van't Hoff của một phản ứng là ( $\gamma = 3$ ). Tốc độ phản ứng thay đổi như thế nào khi giảm nhiệt độ phản ứng từ 80°C về 60°C?

A. giảm 9 lần; B. tăng 3 lần; C. giảm 6 lần; D. tăng 9 lần.

**Câu 39:** Cho phản ứng.  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$

Tốc độ phản ứng thay đổi thế nào khi giảm nồng độ của khí SO<sub>2</sub> đi 3 lần?

A. Tăng 3 lần; B. Giảm 3 lần; C. Tăng 9 lần; D. Giảm 9 lần.

**Câu 40:** Cho phản ứng.  $\text{Br}_2 + \text{HCOOH} \rightarrow 2\text{HBr} + \text{CO}_2$

Lúc đầu nồng độ Br<sub>2</sub> là 0,045 mol/L, sau 90 giây phản ứng nồng độ Br<sub>2</sub> là 0,036 mol/L. Tốc độ trung bình của phản ứng trong khoảng thời gian 90 giây tính theo Br<sub>2</sub> là?

A. 10<sup>-2</sup>; B. 10<sup>-3</sup>; C. 10<sup>-4</sup>; D. 10<sup>-5</sup>.

**Câu 41:** Khi nhiệt độ tăng thêm 10°C thì tốc độ phản ứng tăng 3 lần. Khi nhiệt độ tăng từ 20°C lên 80°C thì tốc độ phản ứng tăng lên:

A. 18 lần. B. 27 lần. C. 243 lần. D. 729 lần.

**Câu 42:** Để hoà tan hết một mẫu Zn trong dung dịch axit HCl ở 20°C cần 27 phút. Cũng mẫu Zn đó tan hết trong dung dịch axit nói trên ở 40°C trong 3 phút. Vậy để hoà tan hết mẫu Zn đó trong dung dịch nói trên ở 55°C thì cần thời gian là:

A. 64,00s. B. 60,00s. C. 54,54s. D. 34,64s.

**Câu 43:** Khi bắt đầu phản ứng, nồng độ một chất là 0,024mol/l. Sau 10 giây xảy ra phản ứng, nồng độ của chất đó là 0,022mol/l. Tốc độ phản ứng trong trường hợp này là:

A. 0,0003mol/l.s. B. 0,00025mol/l.s. C. 0,00015mol/l.s. D. 0,0002mol/l.s.

**Câu 44:** Cho phản ứng  $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C}$ . Nồng độ ban đầu của A là 0,1mol/l, của B là 0,8mol/l. Sau 10 phút, nồng độ của B chỉ còn 20% nồng độ ban đầu. Tốc độ trung bình của phản ứng là:

A. 0,16 mol/l.phút B. 0,016 mol/l.phút C. 1,6 mol/l.phút D. 0,106 mol/l.phút

**Câu 45:** Cho phản ứng  $\text{A} + 2\text{B} \rightleftharpoons \text{C}$ . Nồng độ ban đầu của A là 1M, B là 3M, hằng số tốc độ  $k=0,5$ . Vận tốc của phản ứng khi đã có 20% chất A tham gia phản ứng là:

A. 0,016 B. 2,304 C. 2,704 D. 2,016

**Câu 46:** Cho phản ứng  $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C}$ . Nồng độ ban đầu của chất A là 0,1 mol/l, của chất B là 0,8 mol/l. Sau 10 phút, nồng độ của B giảm 20% so với nồng độ ban đầu. Tốc độ trung bình của phản ứng là:

A. 0,16 mol/l.phút B. 0,016 mol/l.phút C. 1,6 mol/l.phút D. 0,106 mol/l.phút

**Câu 47:** Cho phản ứng.  $A + B \rightleftharpoons C$ . Nồng độ ban đầu của A là 0,12mol/l; của B là 0,1mol/l. Sau 10 phút, nồng độ của B giảm còn 0,078mol/l. Nồng độ còn lại (mol/l) của chất A là:

- A. 0,042                      B. 0,098                      C. 0,02                      D. 0,034

**Câu 48:** Cho chất xúc tác  $MnO_2$  vào 100 ml dung dịch  $H_2O_2$ , sau 60 giây thu được 3,36 ml khí  $O_2$  (đktc). Tốc độ trung bình của phản ứng (tính theo  $H_2O_2$ ) trong 60 giây trên là

- A.  $2,5 \cdot 10^{-4} \text{mol/(l.s)}$     B.  $5,0 \cdot 10^{-4} \text{mol/(l.s)}$     C.  $1,0 \cdot 10^{-3} \text{mol/(l.s)}$     D.  $5,0 \cdot 10^{-5} \text{mol/(l.s)}$

**Câu 49:** Cho phương trình hóa học của phản ứng.  $X + 2Y \rightarrow Z + T$ . Ở thời điểm ban đầu, nồng độ của chất X là 0,01 mol/l. Sau 20 giây, nồng độ của chất X là 0,008 mol/l. Tốc độ trung bình của phản ứng tính theo chất X trong khoảng thời gian trên là

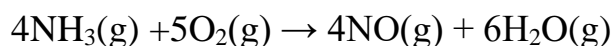
- A.  $4,0 \cdot 10^{-4} \text{mol/(l.s)}$     B.  $7,5 \cdot 10^{-4} \text{mol/(l.s)}$     C.  $1,0 \cdot 10^{-4} \text{mol/(l.s)}$     D.  $5,0 \cdot 10^{-4} \text{mol/(l.s)}$

**Câu 50:** Cho phản ứng.  $A + 2B \rightleftharpoons C$ . Nồng độ ban đầu của A là 0,8mol/l, của B là 1mol/l. Sau 10 phút, nồng độ của B còn 0,6mol/l. Vậy nồng độ của A còn lại là:

- A. 0,4                      B. 0,2                      C. 0,6                      D. 0,8

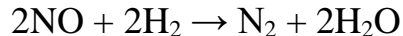
## 2. Bài tập tự luận

**Câu 53:** Phản ứng tạo NO từ  $NH_3$  là một giai đoạn trung gian trong quá trình sản xuất nitric acid:



Hãy nêu một số cách để tăng tốc độ phản ứng này.

**Câu 57:** Cho phản ứng của các chất ở thể khí:



Hãy viết biểu thức tính tốc độ trung bình theo sự biến đổi nồng độ chất đầu và chất sản phẩm của phản ứng trên.

**Câu 59:** Cho phản ứng của các chất ở thể khí:  $I_2 + H_2 \rightarrow 2HI$ .

Biết tốc độ phản ứng tỉ lệ thuận với nồng độ của các chất tham gia phản ứng với số mũ là hệ số tỉ lượng của chất đó trong phương trình hoá học.

a. Hãy viết phương trình tốc độ của phản ứng này.

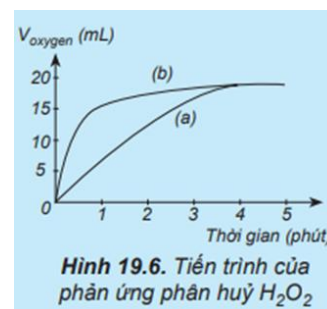
b. Ở một nhiệt độ xác định, hằng số tốc độ của phản ứng này là  $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ L}/(\text{mol.s})$ . Nồng độ đầu của  $I_2$  và  $H_2$  lần lượt là 0,02 M và 0,03 M. Hãy tính tốc độ phản ứng:

– Tại thời điểm đầu.

– Tại thời điểm đã hết một nửa lượng  $I_2$ .

**Câu 60:** Thực hiện hai phản ứng phân huỷ  $H_2O_2$  một phản ứng có xúc tác  $MnO_2$ , một phản ứng không xúc tác. Đo thể tích khí oxygen theo thời gian và biểu diễn trên đồ thị như hình bên:

Đường phản ứng nào trên đồ thị (Hình 19.6) tương ứng với phản ứng có xúc tác, với phản ứng không có xúc tác?





## CHƯƠNG 7:

## NGUYÊN TỐ NHÓM VIIA - HALOGEN

## BÀI 17: TÍNH CHẤT VẬT LÝ VÀ HOÁ HỌC CÁC ĐƠN CHẤT NHÓM VIIA

## 1. Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1:** Trong bảng tuần hoàn, nguyên tố halogen là các nguyên tố nhóm nào?

- A. IA.                      B. IIA.                      C. VIA.                      D. VIIA.

**Câu 2:** Nguyên tố nào sau đây **không** phải là nguyên tố halogen?

- A. Fluorine.              B. Bromine.              C. Oxygen.              D. Iodine.

**Câu 3:** Nguyên tử của các nguyên tố halogen đều có cấu hình electron lớp ngoài cùng dạng

- A.  $ns^2np^5$ .              B.  $ns^2np^4$ .              C.  $ns^2$ .                      D.  $ns^2np^6$ .

**Câu 4:** Đi từ fluorine đến iodine, độ âm điện của các nguyên tử nguyên tố như thế nào?

- A. Tăng dần.                      B. Giảm dần.  
C. Tăng sau đó giảm dần.              D. Giảm sau đó tăng dần.

**Câu 5:** Đi từ fluorine đến iodine, bán kính nguyên tử của các nguyên tố như thế nào?

- A. Tăng dần.                      B. Giảm dần.  
C. Không thay đổi.                      D. Tăng sau đó giảm dần.

**Câu 6:** Ở điều kiện thường, đơn chất halogen tồn tại ở dạng gì?

- A. Một nguyên tử.                      B. Phân tử hai nguyên tử.  
C. Phân tử ba nguyên tử.                      D. Phân tử bốn nguyên tử.

**Câu 7:** Ở điều kiện thường, đơn chất halogen nào sau đây tồn tại ở thể lỏng?

- A.  $F_2$ .                      B.  $Cl_2$ .                      C.  $Br_2$ .                      D.  $I_2$ .

**Câu 8:** Ở điều kiện thường, đơn chất chlorine có màu:

- A. Lục nhạt.                      B. Vàng lục.                      C. Nâu đỏ.                      D. Tím đen.

**Câu 9:** Đi từ fluorine đến iodine, nhiệt độ sôi của các đơn chất halogen biến đổi như thế nào?

- A. Tăng dần.                      B. Giảm dần.  
C. Không thay đổi.                      D. Không xác định được.

**Câu 10:** Đây là mô tả đúng về đơn chất halogen  $F_2$ ?

- A. Thăng hoa khi đun nóng.                      B. Dùng để sản xuất nước Javel.  
C. Oxi hóa được nước.                      D. Chất lỏng, màu nâu đỏ.

**Câu 11:** Đây là mô tả đúng về đơn chất halogen  $Cl_2$ ?

- A. Thăng hoa khi đun nóng.                      B. Dùng để sản xuất nước Javel.  
C. Oxi hóa được nước.                      D. Chất lỏng, màu nâu đỏ.

**Câu 12:** Đây là mô tả đúng về đơn chất halogen  $Br_2$ ?

- A. Thăng hoa khi đun nóng.                      B. Dùng để sản xuất nước Javel.  
C. Oxi hóa được nước.                      D. Chất lỏng, màu nâu đỏ.

**Câu 13:** Đây là mô tả đúng về đơn chất halogen  $I_2$ ?

- A. Thăng hoa khi đun nóng.                      B. Dùng để sản xuất nước Javel.  
C. Oxi hóa được nước.                      D. Chất lỏng, màu nâu đỏ.



**Câu 14:** Phản ứng giữa đơn chất halogen nào sau đây với hydrogen diễn ra mãnh liệt, nổ ngay cả trong bóng tối hoặc ở nhiệt độ thấp?

- A.  $I_2$ .                      B.  $Br_2$ .                      C.  $Cl_2$ .                      D.  $F_2$ .

**Câu 15:** Chọn phát biểu đúng.

- A. Từ fluorine đến iodine, tính oxi hóa giảm dần.  
 B. Mức độ phản ứng với hydrogen tăng dần từ fluorine đến iodine.  
 C. Độ bền nhiệt của các phân tử tăng từ HF đến HI.  
 D. Phản ứng hydrogen và iodine là phản ứng một chiều, cần đun nóng.

**Câu 16:** Dung dịch  $Br_2$  có thể phản ứng được với dung dịch nào sau đây?

- A. NaF.                      B. NaCl.                      C. NaBr.                      D. NaI.

**Câu 17:** Trong công nghiệp, người ta sử dụng phản ứng giữa chlorine với dung dịch nào sau đây để tạo ra nước Javel có tính oxi hóa mạnh phục vụ cho mục đích sát khuẩn, vệ sinh gia dụng?

- A. NaBr.                      B. NaOH.                      C. KOH.                      D.  $MgCl_2$ .

**Câu 18:** Hiện tượng quan sát được khi cho nước chlorine màu vàng rất nhạt vào dung dịch sodium bromide không màu là:

- A. Tạo ra dung dịch màu tím đen.                      B. Tạo ra dung dịch màu vàng tươi.  
 C. Thấy có khí thoát ra.                      D. Tạo ra dung dịch màu vàng nâu.

**Câu 19:** Nguyên tố halogen có bán kính nguyên tử lớn nhất là:

- A. Clo.                      B. Brom.                      C. Flo.                      D. Iot.

**Câu 20:** Nguyên tử nguyên tố X có tổng số electron ở các phân lớp p là 11. Nguyên tố X là:

- A. I.                      B. Br.                      C. Cl.                      D. F.

**Câu 21:** Đặc điểm nào dưới đây **không** phải là đặc điểm chung cho các nguyên tố halogen (F, Cl, Br, I)?

- A. Lớp electron ngoài cùng đều có 7 electron.  
 B. Nguyên tử đều có khả năng nhận thêm 1 electron.  
 C. Chỉ có số oxi hóa -1 trong các hợp chất.  
 D. Các hợp chất với hidro đều là hợp chất cộng hóa trị.

**Câu 22:** Cho 1,9 gam hỗn hợp muối cacbonat và hidrocacbonat của kim loại kiềm nào bên dưới đây sẽ tác dụng hết với dung dịch HCl (dư), sinh ra 0,448 lít khí (ở đktc).

- A. K.                      B. Rb.                      C. Na.                      D. Li.

**Câu 23:** Cho m gam bột sắt vào dung dịch hỗn hợp gồm 0,15 mol  $CuSO_4$  và 0,2 mol HCl. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,725m gam hỗn hợp kim loại. Giá trị của m là:

- A. 16.                      B. 18.                      C. 16,8.                      D. 11.

**Câu 24:** Vì sao các halogen có tính chất hóa học gần giống nhau?

- A. Có cùng số e lớp ngoài cùng.                      B. Có cùng số e độc thân.  
 C. Có cùng số lớp e.                      D. Có tính oxi hóa mạnh.

**Câu 25:** Dãy tăng dần tính phi kim của các nguyên tố trong nhóm VIIA là:

- A. Br, F, I, Cl.                      B. F, Cl, Br, I.                      C. I, Br, F, Cl.                      D. I, Br, Cl, F.



- A. Làm sạch và khử trùng nước sinh hoạt. B. Sản xuất Cryolite và Teflon.  
C. Chế tạo chất tráng lên phim ảnh. D. Làm chất sát trùng vết thương.

**Câu 37:** Ý nào sau đây nói về ứng dụng của bromine ( $\text{Br}_2$ )?

- A. Làm sạch và khử trùng nước sinh hoạt. B. Sản xuất Cryolite và Teflon.  
C. Chế tạo chất tráng lên phim ảnh. D. Làm chất sát trùng vết thương.

**Câu 38:** Ý nào sau đây nói về ứng dụng của iodine ( $\text{I}_2$ )?

- A. Làm sạch và khử trùng nước sinh hoạt. B. Sản xuất Cryolite và Teflon.  
C. Chế tạo chất tráng lên phim ảnh. D. Làm chất sát trùng vết thương.

**Câu 39:** Cho khoảng 2mL dung dịch sodium iodide loãng vào ống nghiệm, cho tiếp khoảng vài giọt nước chlorine loãng và lắc nhẹ. Cho thêm tiếp 2mL cyclohexane. Thêm tiếp vài giọt hồ tinh bột. Nhận định nào sau đây là đúng?

- A. Khi thêm hồ tinh bột thì dung dịch hóa xanh.  
B. Chlorine tan tốt trong cyclohexane hơn iodine.  
C. Trong phản ứng, sodium iodide đóng vai trò là chất oxi hóa.  
D. Khi thêm cyclohexane thì lớp cyclohexane có màu vàng.

**Câu 40:** Cho 46 gam một hỗn hợp Ba và hai kim loại kiềm nào bên dưới đây biết chúng thuộc 2 chu kỳ kế tiếp nhau, cho vào nước thu được C và 11,2 lít khí (đktc). Nếu thêm 0,18 mol  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  vào C thì dung dịch sau phản ứng vẫn chưa kết tủa hết Ba. Nếu thêm 0,21 mol  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  vào dung dịch C thì dung dịch sau phản ứng còn dư  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

- A. Li và Na. B. Na và K. C. K và Rb. D. Rb và Cs.

**Câu 41:** Một bạn học sinh tự thiết kế một thí nghiệm điện phân đơn giản như sau:

-Cho hai lõi bút chì làm hai điện cực và nối với một nguồn điện một chiều 9V và nhúng với dung dịch muối ăn (nồng độ 20%) đã khuấy đều. Dung dịch thu được có tính tẩy màu.

-Phương trình hóa học điện phân dung dịch muối ăn:  $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{điện phân}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$

-Dung dịch thu được có tên gọi là

- A. Xút ăn da. B. Nước chlorine. C. Nước Javel. D. Nước muối sinh lý.

**Câu 42:** Dẫn khí Clo vào 200 gam dung dịch KBr. Sau khi phản ứng hoàn toàn khối lượng muối tạo thành nhỏ hơn khối lượng muối ban đầu là 4,45 gam. Xác định nồng độ phần trăm KBr trong dung dịch ban đầu?

- A. 4,95% B. 5,95% C. 6,95% D. 7,95%

**Câu 43:** Cho 8,4 gam một kim loại R hóa trị II tác dụng vừa đủ với 24,85 gam chlorine. Xác định tên kim loại R và tính khối lượng muối tạo thành.

- A. Mg; 32,35 gam. B. Al; 33,25 gam. C. Mg; 33,25 gam. D. Al; 32,35 gam.

**Câu 44:** Cho những thông tin sau, có bao nhiêu thông tin đúng về các nguyên tố nhóm halogen?

- (1) Ở nhiệt độ  $20^\circ\text{C}$ , fluorine và bromine tồn tại ở thể khí.  
(2) Cấu hình electron lớp ngoài cùng của các halogen F, Cl, Br, I theo thứ tự lần lượt là  $5s^25p^5$ ,  $2s^22p^5$ ,  $4s^24p^5$ ,  $3s^23p^5$ .  
(3) Từ iodine đến fluorine, nhiệt độ sôi và nhiệt độ nóng chảy giảm dần.

(4) Ở nhiệt độ 20°C, fluorine và chlorine tồn tại ở thể khí.

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

**Câu 45:** Cho các phát biểu sau:

(1) Nguyên tử halogen chỉ nhận thêm electron khi phản ứng với các chất khác để tạo liên kết hóa học.

(2) Nhóm halogen có tính phi kim mạnh hơn các nhóm phi kim còn lại trong bảng tuần hoàn.

(3) Hóa trị phổ biến của các halogen là VII.

(4) Khi đơn chất halogen phản ứng với kim loại sẽ tạo hợp chất có liên kết ion.

(5) Khi đơn chất halogen phản ứng với một số phi kim sẽ tạo hợp chất có liên kết cộng hóa trị.

Trong các phát biểu trên, số phát biểu đúng là:

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

**Câu 46:** Nước biển có chứa một lượng nhỏ muối sodium bromide và potassium bromide. Trong việc sản xuất bromide từ các bromide có trong tự nhiên, để thu được 1 tấn bromide phải dùng hết 0,6 tấn chlorine. Hỏi việc tiêu hao chlorine như vậy vượt bao nhiêu phần trăm so với lượng cần dùng theo lý thuyết?

A. 15,21%

B. 25,31%

C. 35,21%

D. 32,51%

**Câu 47:** Nguyên tố Astatine (số hiệu nguyên tử: 85, kí hiệu At) là nguyên tố phóng xạ thuộc nhóm VIIA và được xếp ngay bên dưới iodine. Đây là một trong những nguyên tố hiếm nhất trong vỏ Trái Đất và chủ yếu tồn tại trong quá trình phân rã của các nguyên tố nặng hơn. Dựa vào xu hướng biến đổi của các halogen ở trên, hãy cho biết giá trị bán kính nguyên tử (nm) nào sau đây phù hợp với Astatine nhất?

A. 0,147.

B. 0,127.

C. 0,049.

D. 0,113.

**Câu 48:** Cho các hình ảnh sau, đâu là hình ảnh liên quan đến ứng dụng của chlorine?



(1)



(2)



(3)



(4)

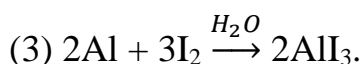
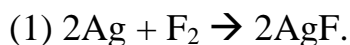
A. (1), (2), (3).

B. (1), (2), (4).

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

D. (2), (3), (4).

**Câu 49:** Cho các phương trình hóa học sau:



Các halogen phản ứng với kim loại được thể hiện qua những phương trình nào?

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

B. (1), (2), (4).

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

D. (2), (3), (4).

## 2. Bài tập tự luận

**Câu 51:** Trong đèn halogen, bao quanh dây tóc làm bằng wolfram là các khí hiếm như krypton, xenon và một lượng nhỏ halogen như bromine hoặc iodine giúp tăng tuổi thọ và

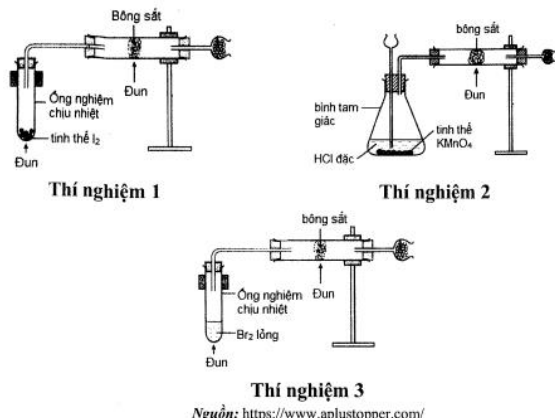
duy trì độ trong suốt của vỏ bóng đèn. Đèn halogen được sử dụng trong các máy sưởi, lò nướng, bếp halogen hồng ngoại,... do đặc điểm tỏa nhiều nhiệt.

Nhu cầu về nước sạch là thiết yếu và cấp bách của con người, nước sạch được dùng trong sinh hoạt, ăn uống và sản xuất. Cách xử lý nước phổ biến hiện nay là sử dụng nước chlorine hoặc các chất có chứa chlorine để khử trùng nước.

Nhóm halogen gồm những nguyên tố nào? Halogen có những tính chất và ứng dụng trong lĩnh vực nào? Hãy giải thích vì sao các halogen không tồn tại tự do trong thiên nhiên?

**Câu 52:** Viết 3 phương trình phản ứng chứng tỏ clo có tính oxi hóa, 2 phương trình phản ứng chứng tỏ clo có tính khử.

**Câu 55:** Thí nghiệm của các halogen với bông sắt cũng thể hiện tương quan về tính oxi hóa giữa các halogen.



Các hiện tượng thí nghiệm không theo thứ tự như sau:

(a) Bông sắt cháy sáng tạo thành khói màu nâu.

(b) Bông sắt cháy vừa phải tạo thành làn khói màu nâu.

(c) Bông sắt cháy sáng mờ và từ từ, có ít chất rắn màu nâu tạo thành.

Các em hãy cho biết hiện tượng ứng với từng thí nghiệm ở trên. Viết các phương

trình hóa học xảy ra ở mỗi thí nghiệm?

**Câu 56:** Hòa tan 15 gam muối NaI vào nước được 200 gam dung dịch X. Lấy 100 gam dung dịch X tác dụng vừa đủ với khí Chlorine, thu được m gam muối NaCl. Tính giá trị của m?

**Câu 58:** Hãy viết phương trình hóa học để chứng minh chlorine có tính oxi hóa mạnh hơn bromine.

**Câu 59:** Dẫn khí Clo vào 200 gam dung dịch KBr. Sau khi phản ứng hoàn toàn khối lượng muối tạo thành nhỏ hơn khối lượng muối ban đầu là 4,45 gam. Xác định nồng độ phần trăm KBr trong dung dịch ban đầu?

**Câu 60:** Một trong những ứng dụng của chlorine trong đời sống là khử trùng nước sinh hoạt tại các nhà máy xử lý và cấp nước. Trong quá trình khử trùng, người ta phải cho một lượng chlorine dư vào nước sinh hoạt. Lượng chlorine dư trong nước sinh hoạt còn có tác dụng ngăn ngừa sự tái nhiễm của vi khuẩn trong quá trình phân phối trong đường ống dẫn nước và trữ nước tại nhà.

Theo qui chuẩn kỹ thuật quốc gia (QCVN 01 – 1: 2018/BYT), hàm lượng chlorine tự do đối với nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt từ  $0,2 - 1 \text{ mgL}^{-1}$ . Nếu hàm lượng chlorine nhỏ hơn  $0,2 \text{ mgL}^{-1}$  thì không tiêu diệt hết vi khuẩn và không xử lý được hết chất hữu cơ. Ngược lại, lượng chlorine trong nước lớn hơn  $1,0 \text{ mgL}^{-1}$  sẽ gây dị ứng.

Carbon trong than hoạt tính sẽ tương tác trực tiếp với chlorine, giúp loại bỏ chlorine và các hợp chất chlorine bằng cơ chế hấp thụ bề mặt. Khi chiếu tia cực tím với cường độ cao vào nước cũng làm giảm lượng chlorine. Các máy lọc nước RO (reverse osmosis: thẩm thấu ngược) cũng có thể giúp loại bỏ lượng chlorine trong nước một cách hiệu quả.

Hãy trả lời các câu hỏi sau đây:

- Dấu hiệu nào cho thấy chlorine có trong nước sinh hoạt?
- Vì sao người ta cần cho chlorine đến dư vào nước sinh hoạt?
- Cho biết một số phương pháp có thể loại bỏ khí chlorine dư trong nước sinh hoạt?

## BÀI 18: HALOGEN HALIDE VÀ MỘT SỐ PHẢN ỨNG CỦA ION HALIDE

### 1. Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1:** Phát biểu nào sau đây **sai**?

- Ở điều kiện thường, hydrogen halide tồn tại ở thể khí, tan tốt trong nước, tạo thành dung dịch hydrohalic acid tương ứng
- Từ HCl đến HI, nhiệt độ sôi giảm
- HF lỏng có nhiệt độ sôi cao bất thường là do phân tử HF phân cực mạnh, có khả năng tạo liên kết hydrogen
- Trong dãy hydrohalic acid, hydroiodic acid là acid mạnh nhất

**Câu 2:** Dung dịch acid nào sau đây **không** thể chứa trong bình thủy tinh?

- $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng
- HCl loãng
- HF loãng
- $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng

**Câu 3:** Trong công nghiệp, hỗn hợp nào được dùng để điện phân nóng chảy sản xuất fluorine?

- $\text{KF} \cdot 3\text{HCl}$
- $\text{KF} \cdot \text{KI}$
- $\text{KF} \cdot 3\text{HF}$
- $\text{KCl} \cdot 3\text{HF}$

**Câu 4:** Phản ứng giữa các chất nào sau đây chứng tỏ HCl có tính khử?

- $\text{Mg} + \text{HCl}$
- $\text{MnO}_2 + \text{HCl}$
- $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{HCl}$
- $\text{CaCO}_3 + \text{HCl}$

**Câu 5:** Liên kết trong phân tử hydrogen halide (HX) là?

- Liên kết ion
- Liên kết cho - nhận
- Liên kết cộng hóa trị phân cực
- Liên kết cộng hóa trị không cực

**Câu 6:** Số oxi hóa của Cl trong HCl là

- +1
- 1
- 0
- +2

**Câu 7:** Nhúng giấy quỳ tím vào dung dịch HCl, quỳ tím

- Đỏ
- Xanh
- Không đổi
- Mất màu

**Câu 8:** Kim loại tác dụng với dung dịch HCl và tác dụng với khí  $\text{Cl}_2$  đều thu được cùng một muối là

- Fe
- Zn
- Cu
- Ag

**Câu 9:** Trong phòng thí nghiệm có thể điều chế khí hydrogen chloride bằng cách

- Cho NaCl tinh thể tác dụng với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, đun nóng
- Cho NaCl tinh thể tác dụng với  $\text{HNO}_3$  đặc, đun nóng
- Cho NaCl tinh thể tác dụng với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng, đun nóng
- Cho NaCl tinh thể tác dụng với  $\text{HNO}_3$  loãng, đun nóng

**Câu 10:** Từ HF đến HI, xu hướng phân cực

- tăng dần
- giảm dần
- tăng sau đó giảm
- giảm sau đó tăng

**Câu 11:** Tại sao hydrogen fluoride có nhiệt độ sôi bất thường so với các hydrogen halide khác?

- A. Do nguyên tử nguyên tố fluorine có độ âm điện lớn.
- B. Do giữa các phân tử hydrogen fluoride còn có tương tác van der Waals.
- C. Do giữa các phân tử hydrogen fluoride còn tạo liên kết hydrogen với nhau.
- D. Do giữa các phân tử hydrogen fluoride còn tạo liên kết cho – nhận với nhau.

**Câu 12:** Từ HF đến HI, tính acid của các dung dịch hydrogen halide biến đổi như thế nào?

- A. Giảm dần.
- B. Tăng dần.
- C. Tăng sau đó giảm dần.
- D. Không xác định được.

**Câu 13:** Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

- A. Khi phản ứng với sulfuric acid đặc thì  $\text{Cl}^-$  không thể hiện tính khử.
- B. Khi phản ứng với sulfuric acid đặc thì ion  $\text{Br}^-$  và  $\text{I}^-$  thể hiện tính khử.
- C. Khi phản ứng với sulfuric acid đặc,  $\text{Br}^-$  có tính khử yếu hơn  $\text{I}^-$ .
- D. Khi tiếp xúc với các chất oxi hóa khác nhau thì tính khử của ion  $\text{X}^-$  thường tăng từ  $\text{I}^-$  đến  $\text{Cl}^-$ .

**Câu 14:** Trước đây, các hợp chất CFC được sử dụng cho các hệ thống làm lạnh. Tuy nhiên hiện nay, người ta sản xuất hydrochlorofluorocarbon (HCFC) thay thế CFC. Nguyên nhân là do

- A. sản xuất hợp chất CFC rất tốn kém.
- B. hiệu quả sử dụng của HCFC cao hơn CFC trong các hệ thống làm lạnh.
- C. CFC dễ gây ngộ độc khi sản xuất.
- D. CFC làm phá hủy tầng ozone khi xâm nhập vào khí quyển.

**Câu 15:** Một lượng đáng kể hydrogen fluoride được dùng trong sản xuất chất X. Biết X đóng vai trò “chất chảy” trong quá trình sản xuất nhôm (aluminium) từ aluminium oxide. Chất X là

- A. sulfur dioxide.
- B. chromium trioxide.
- C. cryolite.
- D. carbon monoxide.

**Câu 16:** Dung dịch chất nào sau đây được dùng để trung hòa môi trường base, hoặc thủy phân các chất trong quá trình sản xuất, tẩy rửa gỉ sắt (thành phần chính là các iron oxide) bám trên bề mặt của các loại thép?

- A.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- B.  $\text{HCl}$ .
- C.  $\text{NaOH}$ .
- D.  $\text{NaCl}$ .

**Câu 17:** Để phân biệt các dung dịch:  $\text{NaF}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaBr}$ ,  $\text{NaI}$ , ta dùng

- A. dung dịch  $\text{HCl}$ .
- B. quỳ tím.
- C. dung dịch  $\text{BaCl}_2$ .
- D. dung dịch  $\text{AgNO}_3$ .

**Câu 18:** Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

- A. Khi sử dụng thực phẩm có lượng acid hoặc kiềm cao, ăn uống và sinh hoạt không điều độ, cuộc sống căng thẳng, ... sẽ làm thay đổi nồng độ  $\text{HCl}$  trong dạ dày (bao tử) gây bệnh “đau dạ dày”.
- B. Hydrofluoric acid có độ tính cao và tính ăn mòn rất mạnh.
- C. Các hydrogen halide khó tan trong nước.
- D. Nhiệt độ sôi tăng từ  $\text{HCl}$  đến  $\text{HI}$ , đó là do khối lượng phân tử và tương tác van der Waals giữa các phân tử tăng dần.

**Câu 19:** Chất nào có tính khử mạnh nhất?

- A.  $\text{HF}$
- B.  $\text{HI}$
- C.  $\text{HBr}$
- D.  $\text{HCl}$

**Câu 20:** Trong phản ứng chlorine với nước, chlorine là chất

- A. oxi hóa. B. khử.  
C. vừa oxi hóa, vừa khử. D. không oxi hóa, khử.

**Câu 21:** Hãy lựa chọn phương pháp điều chế khí hydrogen chloride trong phòng thí nghiệm.

- A. Thủy phân  $\text{AlCl}_3$ . B. Tổng hợp từ  $\text{H}_2$  và  $\text{Cl}_2$ .  
C. Chlorine tác dụng với  $\text{H}_2\text{O}$ . D.  $\text{NaCl}$  tinh thể và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc.

**Câu 22:** Dung dịch  $\text{AgNO}_3$  không phản ứng với dung dịch nào sau đây?

- A.  $\text{NaCl}$  B.  $\text{NaI}$  C.  $\text{NaBr}$  D.  $\text{NaF}$

**Câu 23:** Trong phương trình  $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  thì hệ số cân bằng của  $\text{HCl}$  là bao nhiêu?

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

**Câu 24:** Dãy các chất nào sau đây đều tác dụng với hydrochloric acid?

- A.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{AgNO}_3$ . B.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{AgNO}_3$ .  
C.  $\text{Fe}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ag}$ ,  $\text{Mg(OH)}_2$ . D.  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Mg(OH)}_2$ .

**Câu 25:** Những hydrogen halide có thể thu được khi cho  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc lần lượt tác dụng với các muối  $\text{NaF}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaBr}$ ,  $\text{NaI}$  là

- A.  $\text{HF}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HI}$ . B.  $\text{HF}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$  và một phần  $\text{HI}$   
C.  $\text{HF}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$  D.  $\text{HF}$ ,  $\text{HCl}$

**Câu 26:** Bromine bị lẫn tạp chất là Chlorine. Cách nào sau đây có thể thu được bromine tinh khiết?

- A. Dẫn hỗn hợp khí đi qua dung dịch  $\text{NaOH}$  B. Dẫn hỗn hợp khí đi qua dung dịch nước  
C. Dẫn hỗn hợp khí đi qua dung dịch  $\text{NaBr}$  D. Dẫn hỗn hợp khí đi qua dung dịch  $\text{NaI}$ .

**Câu 27:** Số oxi hóa của bromine trong các hợp chất  $\text{HBr}$ ,  $\text{HBrO}$ ,  $\text{KBrO}_3$ ,  $\text{BrF}_3$  lần lượt là

- A. -1, +1, +1, +3 B. -1, +1, +2, +3. C. -1, +1, +5, +3. D. +1, +1, +5, +3.

**Câu 28:** Cho chlorine vào nước, thu được nước chlorine. Biết chlorine tác dụng không hoàn toàn với nước. Nước chlorine là hỗn hợp gồm các chất :

- A.  $\text{HCl}$ ,  $\text{HClO}$   
B.  $\text{HClO}$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$   
C.  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HClO}$   
C.  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HClO}$ ,  $\text{Cl}_2$

**Câu 29:** Khi cho các chất:  $\text{Ag}$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{Fe}$  vào dung dịch axit  $\text{HCl}$  thì các chất đều bị tan hết là

- A.  $\text{Cu}$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{Fe}$  B.  $\text{Cu}$ ,  $\text{Ag}$ ,  $\text{Fe}$  C.  $\text{Al}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{Ag}$  D.  $\text{CuO}$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{Fe}$

**Câu 30:** Dung dịch muối nào sau đây tác dụng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  tạo kết tủa màu trắng?

- A.  $\text{NaCl}$  B.  $\text{NaBr}$  C.  $\text{NaF}$  D.  $\text{NaI}$



**Câu 31:** Hỗn hợp X chứa đồng thời hai muối natri của hai halogen liên tiếp trong bảng tuần hoàn. Lấy một lượng X cho tác dụng vừa đủ với 100 ml dung dịch  $\text{AgNO}_3$  1M thì thu được 15 gam kết tủa. Công thức phân tử của hai muối trong X là

- A. NaF và NaCl    B. NaBr và NaI    C. NaCl và NaI    D. NaCl và NaBr

**Câu 32:** Hoà tan V lít khí HCl (đktc) vào 185,4 gam dung dịch HCl 10% thu được dung dịch HCl 16,57%. Giá trị của V là

- A. 4,48    B. 8,96    C. 2,24    D. 6,72

**Câu 33:** Cho 16,15 gam dung dịch A gồm hai muối NaX, NaY (X, Y là hai halogen liên tiếp) tác dụng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư thu được 33,15 gam kết tủa trắng. X và Y lần lượt là

- A. F, Cl    B. Cl, Br    C. Br, I    D. Cl, I

**Câu 34:** Cho 26,1 g  $\text{MnO}_2$  tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 6,048 lít  $\text{Cl}_2$  (ở đktc). Tính hiệu suất của phản ứng.

- A. 80%    B. 90%    C. 95%    D. 100%

**Câu 35:** Hòa tan 16 g oxit của kim loại X hóa trị III cần dùng 109,5 g dung dịch HCl 20%. Xác định tên X.

- A. Al    B. Fe    C. Cr    D. Mg

**Câu 36:** Hòa tan 27,6g muối  $\text{R}_2\text{CO}_3$  vào một lượng dung dịch HCl 2M thu được 29,8 g muối. Xác định tên R và thể tích dung dịch HCl đã dùng.

- A. K; 2M    B. Na; 2M    C. K; 0,2M    D. Na; 0,2M

**Câu 37:** Hoà tan hoàn toàn 25,12 gam hỗn hợp Mg, Al, Fe trong dung dịch HCl dư thu được 13,44 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc) và m gam muối. Giá trị của m là

- A. 67,72    B. 46,42    C. 68,92    D. 47,02

**Câu 38:** Cho một halogen tác dụng với nhôm thì thu được muối trong đó khối lượng muối gấp 9,89 lần khối lượng Al đã phản ứng. Vậy halogen là

- A. F    B. Cl    C. Br    D. I

**Câu 39:** Cho 4,05 gam một kim loại M chưa rõ hóa trị tác dụng với bromine thu được 40,05 gam muối. M là

- A. Mg    B. Al    C. Fe    D. Cu

**Câu 40:** Cho 17,4 gam  $\text{MnO}_2$  tác dụng hết với HCl lấy dư. Toàn bộ khí chlorine sinh ra được hấp thụ hết vào 148,5 gam dung dịch NaOH 20% (ở nhiệt độ thường) tạo ra dung dịch A. Vậy dung dịch A có các chất và nồng độ % tương ứng như sau

- A. NaCl 10% ; NaClO 5%    B. NaCl 7,31%; NaClO 6,81%, NaOH 6%  
C. NaCl 7,19%; NaClO 9,16%, NaOH 8,42%    D. NaCl 7,31%; NaClO 9,31%, HCl 5%

**Câu 41:** Cho 19,05 gam hỗn hợp KF và KCl tác dụng hết với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc thu được 6,72 lít khí (đktc). Vậy % theo khối lượng của KF và KCl là

- A. 60,20% và 39,80%    B. 60,89% và 39,11%    C. 39,11% và 60,89%    D. 70% và 30%

**Câu 42:** Cho 2,24 lít khí HCl ở đkc vào 100ml dung dịch NaOH 1,2M. Dung dịch sau phản ứng có môi trường

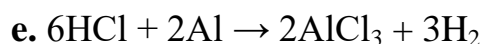
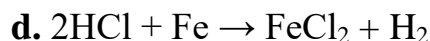
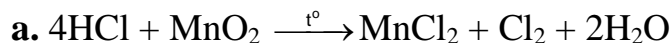
- A. acid    B. base    C. trung tính    D. lưỡng tính

**Câu 43:** Cho phản ứng:  $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} (\text{đặc}) \xrightarrow{\text{to}} \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Hệ số cân bằng phản ứng là các số tối giản. Số phân tử HCl đóng vai trò chất khử là

- A. 5                      B. 8                      C. 10                      D. 16

**Câu 44:** Cho các phản ứng sau:



Số phản ứng trong đó HCl thể hiện tính khử là

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

**Câu 45:** Hòa tan hoàn toàn 9,95 gam hỗn hợp X gồm Na, K và Ba vào 100 ml dung dịch HCl 1M thu được dung dịch Y và 2,24 lít khí  $\text{H}_2$  (đo ở đktc). Cô cạn dung dịch Y thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là

- A. 15,2                      B. 13,5                      C. 17,05                      D. 11,65

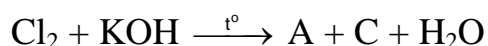
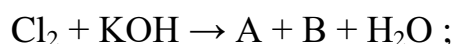
**Câu 46:** Cho m gam bột sắt vào dung dịch hỗn hợp gồm 0,15 mol  $\text{CuSO}_4$  và 0,2 mol HCl. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,725m gam hỗn hợp kim loại. Giá trị của m là

- A. 16                      B. 18                      C. 16,8                      D. 11

**Câu 47:** Đốt cháy hoàn toàn 5,8 gam hỗn hợp gồm Zn và Mg trong không khí thu được hỗn hợp oxit X. Hòa tan hết X trong dung dịch HCl 1M. Thể tích dung dịch axit hòa tan hết được X là

- A. 500ml                      B. 250ml                      C. 150ml                      D. 100ml

**Câu 48:** Cho sơ đồ:



Công thức hoá học của A, B, C, lần lượt là

- A. KCl, KClO,  $\text{KClO}_4$ .                      B.  $\text{KClO}_3$ , KCl, KClO.  
C. KCl, KClO,  $\text{KClO}_3$ .                      D.  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{KClO}_4$ , KCl.

**Câu 49:** Dẫn 2 luồng khí chlorine đi qua 2 dung dịch KOH : Dung dịch thứ nhất loãng và nguội, dung dịch thứ 2 đậm đặc và đun nóng ở  $100^\circ\text{C}$ . Nếu lượng muối KCl sinh ra trong 2 dung dịch bằng nhau thì tỉ lệ thể tích khí chlorine đi qua dung dịch thứ nhất và thứ 2 là :

- A. 1:3                      B. 2:4                      C. 4:4                      D. 5:3

**Câu 50:** Hòa tan hoàn toàn 104,25 gam hỗn hợp X gồm NaCl và NaI vào nước được dung dịch A. Sục khí chlorine dư vào dung dịch A. Kết thúc thí nghiệm, cô cạn dung dịch, thu được 58,5 gam muối khan. Khối lượng NaCl có trong hỗn hợp X là

- A. 17,55gam                      B. 29,25gam                      C. 58,5gam                      D. Tất cả sai

## 2. Bài tập tự luận

**Câu 52:** Cho dãy các chất sau, chất nào có khả năng tác dụng với Chlorine? Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra, ghi rõ điều kiện phản ứng:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NaBr}$ ,  $\text{NaI}$ .

**Câu 53:** Hãy biểu diễn sơ đồ biến đổi các chất sau bằng phương trình hoá học:

- a.  $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Khí (A)} + (\text{B})$
- b.  $(\text{A}) + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{Khí (C)} + \text{rắn (D)} + (\text{E})$
- c.  $(\text{C}) + \text{NaBr} \rightarrow (\text{F}) + (\text{G})$
- d.  $(\text{F}) + \text{NaI} \rightarrow (\text{H}) + (\text{I})$
- e.  $(\text{G}) + \text{AgNO}_3 \rightarrow (\text{J}) + (\text{K})$
- f.  $(\text{A}) + \text{NaOH} \rightarrow (\text{G}) + (\text{E})$

**Câu 54:** Xác định A, B, C, D và hoàn thành các phương trình phản ứng sau:

- a.  $\text{MnO}_2 + (\text{A}) \rightarrow \text{MnCl}_2 + (\text{B})\uparrow + (\text{C})$
- b.  $(\text{B}) + \text{H}_2 \rightarrow (\text{A})$
- c.  $(\text{A}) + (\text{D}) \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- d.  $(\text{B}) + (\text{D}) \rightarrow \text{FeCl}_3$
- e.  $(\text{B}) + (\text{C}) \rightarrow (\text{A}) + \text{HClO}$

**Câu 55:** Khi cho m (g) kim loại canxi tác dụng hoàn toàn với 17,92 lít khí  $\text{X}_2$  (đktc) thì thu được 88,8g muối halogenua.

- a. Viết PTPƯ dạng tổng quát.
- b. Xác định công thức chất khí  $\text{X}_2$  đã dùng.
- c. Tính giá trị m.

**Câu 56:** Hòa tan 1,74 gam  $\text{MnO}_2$  trong 200ml axit chlorinehidric 2M. Tính nồng độ (mol/l) của  $\text{HCl}$  và  $\text{MnCl}_2$  trong dung dịch sau khi phản ứng kết thúc. Giả thiết khí chlorine thoát hoàn khỏi dung dịch và thể tích của dung dịch không biến đổi.

**Câu 57:** Từ một tấn muối ăn có chứa 10,5% tạp chất, người ta điều chế được 1250 lít dung dịch  $\text{HCl}$  37% ( $D = 1,19 \text{ g/ml}$ ) bằng cách cho lượng muối ăn trên tác dụng với axit sunfuric đậm đặc và đun nóng. Tính hiệu suất của quá trình điều chế trên.

**Câu 58:** Bằng phương pháp hóa học, hãy phân biệt các dung dịch đựng trong các lọ mất nhãn như sau:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaBr}$ ,  $\text{NaI}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KOH}$

**Câu 60:** Cho 7,5 gam hỗn hợp X gồm kim loại M (hóa trị không đổi) và  $\text{Mg}$  (tỉ lệ mol tương ứng 2 : 3) tác dụng với 3,36 lít  $\text{Cl}_2$ , thu được hỗn hợp rắn Y. Hòa tan hết toàn bộ Y trong lượng dư dung dịch  $\text{HCl}$ , thu được 1,12 lít  $\text{H}_2$ . Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn, các thể tích khí đều đo ở đktc. Xác định kim loại M.

