

## Hướng dẫn lời giải chi tiết

Thực hiện: Ban chuyên môn của Loigiaihay

### Phần trắc nghiệm

1.A	2.B	3.B	4.B	5.D	6.C	7.A	8.A	9.C	10.B
11.C	12.B	13.B	14.C	15.B	16.D	17.D	18.A	19.A	20.B
21.D	22.C	23.B	24.A	25.B	26.C	27.D	28.C	29.B	30.A

**Câu 1:** Phản ứng oxi hóa – khử là phản ứng có sự nhường và nhận

- A. electron
- B. neutron
- C. proton
- D. cation

### Phương pháp giải

Dựa vào lý thuyết về phản ứng oxi hóa – khử

### Lời giải chi tiết

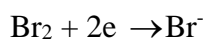
Phản ứng oxi hóa – khử là phản ứng có sự nhường và nhận electron

Đáp án A

**Câu 2:** Trong quá trình:  $\text{Br}_2 \rightarrow 2\text{Br}^-$  thì một phân tử  $\text{Br}_2$  đã:

- A. nhận thêm 1 electron
- B. nhận thêm 2 electron
- C. nhường đi 2 electron
- D. nhường đi 1 electron

### Lời giải chi tiết



Đáp án B

**Câu 3:** Số oxi hóa là một đại lượng đặc trưng cho đại lượng nào sau đây của nguyên tử trong phân tử?

- A. Hóa trị
- B. Điện tích
- C. Khối lượng
- D. Số hiệu

### Phương pháp giải

Dựa vào lý thuyết về khái niệm số oxi hóa

### Lời giải chi tiết

Số oxi hóa là một đại lượng đặc trưng cho đại lượng điện tích của nguyên tử trong phân tử

**Câu 4:** Số oxi hóa của nitrogen trong hợp chất  $\text{KNO}_3$  là

- A. +3
- B. +5
- C. +7
- D. +2

**Phương pháp giải**

Cách xác định số oxi hóa

**Lời giải chi tiết**

Số oxi hóa của nitrogen trong hợp chất  $\text{KNO}_3$  là +5

**Câu 5:** Trong hợp chất  $\text{SO}_3$ , số oxi hóa của sulfur (lưu huỳnh) là

- A. +2
- B. +3
- C. +5
- D. +6

**Phương pháp giải**

Dựa vào cách xác định số oxi hóa

**Lời giải chi tiết**

Gọi số oxi hóa của S trong  $\text{SO}_3$  là x

$$1 \cdot x + 3 \cdot (-2) = 0 \Rightarrow x = 6$$

Đáp án D

**Câu 6:** Phương trình nhiệt hóa học giữa nitrogen và oxygen như sau:



Kết luận nào sau đây đúng?

- A. Phản ứng tỏa nhiệt ra môi trường
- B. Phản ứng xảy ra thuận lợi ở điều kiện thường
- C. Phản ứng hóa học xảy ra có sự hấp thu nhiệt từ môi trường
- D. Nitrogen và oxygen phản ứng mạnh hơn khi ở nhiệt độ thấp.

**Phương pháp giải**

Dựa vào lý thuyết về năng lượng hóa học

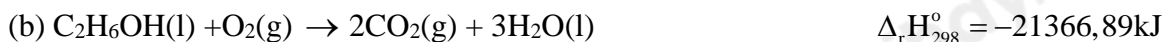
**Lời giải chi tiết**

Phản ứng có  $\Delta_r H_{298}^\circ > 0$  nên là phản ứng thu nhiệt, hấp thu nhiệt từ môi trường

Phản ứng xảy ra ở nhiệt độ cao

Đáp án C

**Câu 7:** Cho các phương trình nhiệt hóa học sau:



Số phản ứng tỏa nhiệt là

A. 2

B. 1

C. 0

D. 3

**Phương pháp giải**

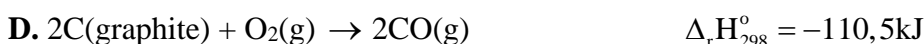
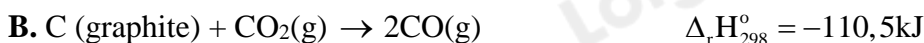
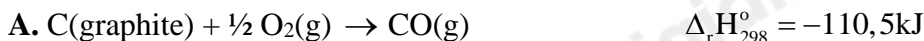
Dựa vào lý thuyết về năng lượng hóa học

**Lời giải chi tiết**

(a), (b) có  $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$ , nên là phản ứng tỏa nhiệt

Đáp án A

**Câu 8:** Phản ứng nào biểu diễn nhiệt tạo thành tiêu chuẩn của  $\text{CO(g)}$ , biết  $\Delta_f H_{298}^\circ(\text{CO, g}) = -110,5 \text{ kJ/mol}$ ?



**Phương pháp giải**

Dựa vào lý thuyết về biến thiên enthalpy

**Lời giải chi tiết**

Phản ứng biểu diễn nhiệt tạo thành chuẩn của  $\text{CO(g)}$  là:



Đáp án A

**Câu 9:** Số oxi hóa của S trong phân tử  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  là

A. 0

B. -2

C. +2

D. +4

**Phương pháp giải**

Dựa vào lý thuyết về phản ứng oxi hóa – khử

**Lời giải chi tiết**Số oxi hóa của S trong phân tử  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  là +2

Đáp án C

**Câu 10:** Cho phản ứng có dạng:  $a\text{A}(\text{g}) + b\text{B}(\text{g}) \rightarrow m\text{M}(\text{g}) + n\text{N}(\text{g})$ Công thức tính biến thiên enthalpy phản ứng theo năng lượng liên kết  $E_b$  là

A.  $\Delta_r H_{298}^\circ = E_b(\text{A}) + E_b(\text{B}) - E_b(\text{M}) - E_b(\text{N})$

B.  $\Delta_r H_{298}^\circ = a.E_b(\text{A}) + b.E_b(\text{B}) - m.E_b(\text{M}) - n.E_b(\text{N})$

C.  $\Delta_r H_{298}^\circ = E_b(\text{M}) + E_b(\text{N}) - E_b(\text{A}) - E_b(\text{B})$

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

**Phương pháp giải**

Dựa vào lý thuyết về năng lượng hóa học

**Lời giải chi tiết**Công thức tính biến thiên enthalpy phản ứng theo năng lượng liên kết  $E_b$  là

$$\Delta_r H_{298}^\circ = a.E_b(\text{A}) + b.E_b(\text{B}) - m.E_b(\text{M}) - n.E_b(\text{N})$$

Đáp án B

**Câu 11:** Phát biểu nào sau đây là sai?

A. Nhiệt tạo thành của một chất là biến thiên enthalpy của phản ứng tạo thành 1 mol chất đó từ các đơn chất

B. Nhiệt tạo thành chuẩn là nhiệt tạo thành ở điều kiện chuẩn

C. Nhiệt tạo thành của các đơn chất ở dạng bền vững nhất bằng một.

D. Biến thiên enthalpy của phản ứng được xác định bằng hiệu số giữa tổng nhiệt tạo thành các sản phẩm và tổng nhiệt tạo thành các chất đầu

**Phương pháp giải**

Dựa vào lý thuyết về năng lượng hóa học

**Lời giải chi tiết**

C sai, vì nhiệt tạo thành chuẩn của các đơn chất ở dạng bền vững nhất bằng 0

Đáp án C

**Câu 12:** Trong phản ứng thu nhiệt, dấu của  $\Delta H$  dương vì

A. năng lượng của hệ chất phản ứng lớn hơn năng lượng của hệ chất sản phẩm

B. năng lượng của hệ chất phản ứng nhỏ hơn năng lượng của hệ chất sản phẩm

C. hệ giải phóng năng lượng dưới dạng nhiệt

D. enthalpy của chất phản ứng lớn hơn enthalpy của chất sản phẩm

### Phương pháp giải

Dựa vào lý thuyết về enthalpy

### Lời giải chi tiết

Trong phản ứng thu nhiệt, dấu của  $\Delta H$  dương vì năng lượng của hệ chất phản ứng nhỏ hơn năng lượng của hệ chất sản phẩm

Đáp án B

**Câu 13:** Trong phản ứng:  $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \rightarrow \text{KClO}_3 + 5\text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$ . Thì  $\text{Cl}_2$  đóng vai trò

A. chất khử

B. chất oxi hóa

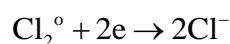
C. vừa là chất oxi hóa, vừa là chất khử

D. môi trường

### Phương pháp giải

Chất oxi hóa, chất khử trong phản ứng

### Lời giải chi tiết



$\Rightarrow \text{Cl}_2$  đóng vai trò là chất oxi hóa

Đáp án B

**Câu 14:** Phát biểu nào dưới đây không đúng?

A. Phản ứng oxi hóa – khử là phản ứng luôn xảy ra đồng thời sự oxi hóa và sự khử

B. Phản ứng oxi hóa – khử là phản ứng trong đó có sự thay đổi số oxi hóa của ít nhất một nguyên tố

C. Phản ứng oxi hóa – khử là phản ứng có sự thay đổi số oxi hóa của tất cả các nguyên tố

D. Phản ứng oxi hóa – khử là phản ứng có sự chuyển electron giữa các chất tham gia

### Phương pháp giải

Dựa vào lý thuyết về phản ứng oxi hóa – khử

### Lời giải chi tiết

C sai, vì phản ứng oxi hóa khử là phản ứng có sự thay đổi số oxi hóa của 1 vài nguyên tố

Đáp án C

**Câu 15:** Hỗn hợp potassium chlorate ( $\text{KClO}_3$ ) và phosphorus đỏ là thành phần chính của “thuốc súng” sử dụng báo hiệu cuộc đua bắt đầu. Phản ứng giữa hai chất sinh ra lượng lớn khói màu trắng theo phản ứng sau:  $\text{KClO}_3 + \text{P} \rightarrow \text{KCl} + \text{P}_2\text{O}_5$

Hệ số cân bằng nguyên tối giản của chất oxi hóa là

A. 6

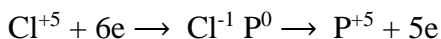
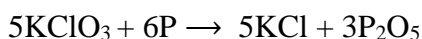
B. 5

C. 4

D. 3

**Phương pháp giải**

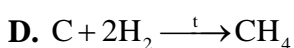
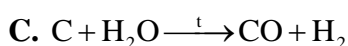
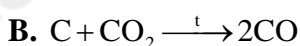
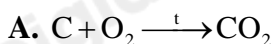
Dựa vào lý thuyết về phản ứng oxi hóa – khử

**Lời giải chi tiết**

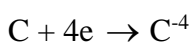
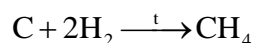
Chất oxi hoá là  $\text{KClO}_3$

Đáp án B

**Câu 16:** Carbon đóng vai trò chất oxi hóa ở phản ứng nào sau đây?

**Phương pháp giải**

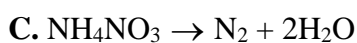
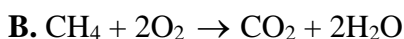
Cách xác định số oxi hóa

**Lời giải chi tiết**

$\Rightarrow$  Carbon đóng vai trò chất oxi hóa

Đáp án D

**Câu 17:** Phản ứng tự oxi hóa – tự khử là phản ứng oxi hóa – khử trong đó nguyên tử nhường và nguyên tử nhận electron thuộc cùng một nguyên tố, có cùng số oxi hóa ban đầu và thuộc cùng một chất. Trong các phản ứng, phản ứng nào là phản ứng tự oxi hóa – tự khử.

**Phương pháp giải**

Dựa vào lý thuyết về phản ứng oxi hóa – khử

**Lời giải chi tiết**

$\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \rightarrow \text{KClO}_3 + 5\text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$  là phản ứng tự oxi hóa – tự khử.

Đáp án D

**Câu 18:** Cho nhiệt tạo thành chuẩn của các chất tương ứng trong phương trình

Chất	$\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$	$\text{NO}_2(\text{g})$
Nhiệt tạo thành chuẩn (kJ/mol)	9,16	33,20

Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng sau:  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  là

- A. -57,24 kJ
- B. 24,04 kJ
- C. 57,24 kJ
- D. -24,04 kJ

**Phương pháp giải**

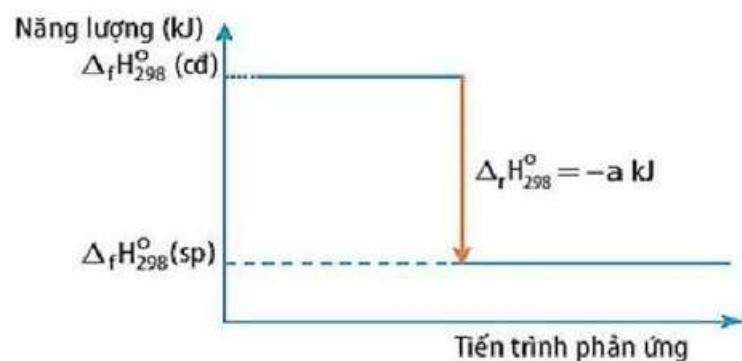
$$\Delta_r H_{298}^\circ = \Delta_f H_{298}^\circ(\text{sp}) - \Delta_f H_{298}^\circ(\text{cd})$$

**Lời giải chi tiết**

$$\Delta_r H_{298}^\circ = \Delta_f H_{298}^\circ(\text{N}_2\text{O}_4) - 2\Delta_f H_{298}^\circ(\text{NO}_2) = 9,16 - 2.33,2 = -57,24\text{kJ}$$

Đáp án A

**Câu 19:** Biến thiên enthalpy chuẩn của một phản ứng được biểu thị tại hình vẽ bên dưới. Kết luận nào sau đây là đúng với sơ đồ hình vẽ?



- A. Phản ứng trong hình vẽ là phản ứng tỏa nhiệt
- B. Biến thiên enthalpy của phản ứng là a kJ/mol.
- C. Năng lượng chất tham gia phản ứng nhỏ hơn năng lượng chất sản phẩm
- D. Phản ứng trong hình vẽ là phản ứng thu nhiệt.

**Phương pháp giải**

Sử lý đồ thị biến thiên enthalpy các chất trong phản ứng

**Lời giải chi tiết**

Phản ứng trong hình vẽ là phản ứng tỏa nhiệt do  $\Delta_r H_{298}^\circ < 0$ .

Đáp án A

**Câu 20:** Cho  $\Delta_f H_{298}^\circ(\text{NaCl(s)}) = -411,1 \text{ kJ/mol}$ . Biết  $1\text{J} = 0,239 \text{ cal}$ . Enthalpy tạo thành chuẩn của  $\text{NaCl(2)}$  là

- A. 98,2529 kcal/mol
- B. -98,2529 kcal/mol
- C. 411,1 kcal/mol
- D. -411,1 kcal/mol

**Phương pháp giải**

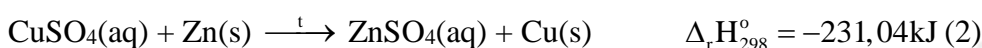
Bài toán đổi đơn vị

**Lời giải chi tiết**

$$\Delta_f H_{298}^\circ(\text{NaCl(s)}) = -411,1 \text{ kJ/mol} = -98,2529 \text{ kcal/mol.}$$

Đáp án B

**Câu 21:** Cho 2 phương trình nhiệt hóa học sau:



Khẳng định đúng là

- 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 phản ứng (2) là phản ứng thu nhiệt
- d) Phản ứng (1) và phản ứng (2) là phản ứng tỏa nhiệt

Số khẳng định đúng là

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

**Phương pháp giải**

Dựa vào lý thuyết về năng lượng hóa học

**Lời giải chi tiết**

Vì  $\Delta_f H_{298}^\circ$  của phản ứng (1)  $> 0 \Rightarrow$  phản ứng thu nhiệt

Vì  $\Delta_f H_{298}^\circ$  của phản ứng (2)  $< 0 \Rightarrow$  phản ứng tỏa nhiệt

- b) đúng
- a), c), d) sai



Đáp án D

**Câu 22:** Cho từng chất. Fe, FeO, Fe(OH)<sub>2</sub>, Fe(OH)<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, FeSO<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, FeCO<sub>3</sub> lần lượt phản ứng với HNO<sub>3</sub> đặc, nóng. Số phản ứng thuộc loại phản ứng oxi hóa khử là

A. 5

B. 6

C. 7

D. 8

### Phương pháp giải

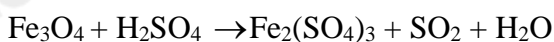
Dựa vào lý thuyết về phản ứng oxi hóa – khử

### Lời giải chi tiết

Fe, FeO, Fe(OH)<sub>2</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, FeSO<sub>4</sub>, FeCO<sub>3</sub> lần lượt phản ứng với HNO<sub>3</sub> đặc, nóng thuộc loại phản ứng oxi hóa khử

Đáp án C

**Câu 23:** Tổng hệ số cân bằng của các chất trong phản ứng dưới đây là:



A. 21

B. 26

C. 19

D. 28

### Phương pháp giải

Dựa vào lý thuyết về phản ứng oxi hóa – khử

### Lời giải chi tiết



Tổng hệ số cân bằng của các chất trong phản ứng = 2 + 10 + 3 + 1 + 10 = 26

Đáp án B

**Câu 24:** Hòa tan hoàn toàn x mol CuFeS<sub>2</sub> bằng dung dịch HNO<sub>3</sub> đặc, nóng (dư) sinh ra y mol NO<sub>2</sub> (sản phẩm khử duy nhất của N<sup>+5</sup>). Biểu thức liên hệ giữa x và y là

A. y = 17x

B. x = 15y

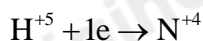
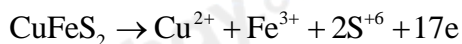
C. x = 17y

D. y = 15x

### Phương pháp giải

Dựa vào lý thuyết về phản ứng oxi hóa – khử

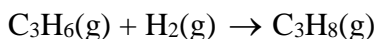
### Lời giải chi tiết



Bảo toàn e  $\Rightarrow$  Biểu thức liên hệ giữa x và y là  $y = 17x$

Đáp án A

**Câu 25:** Tính biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng:



Biết năng lượng liên kết của một số liên kết được cho dưới bảng sau

Liên kết	H-H	C-H	C-C	C=C
$E_b$ (kJ/mol)	436	418	346	612

A. 126 (kJ)

B. -134 (kJ)

C. -156 (kJ)

D. -126 (kJ)

**Phương pháp giải**

Dựa vào lý thuyết về năng lượng hóa học

**Lời giải chi tiết**

$$\Delta_r H_{298}^\circ = 6E_{\text{C-H}} + E_{\text{C-C}} + E_{\text{C=C}} + E_{\text{H-H}} - 8E_{\text{C-H}} - 2E_{\text{C-C}} = 134\text{kJ}$$

Đáp án B

**Câu 26:** Cho biết biến thiên enthalpy của phản ứng sau ở điều kiện chuẩn:



Biết  $\Delta_f H_{298}^\circ(\text{SO}_3(\text{g})) = -441,0\text{kJ/mol}$ . Nhiệt tạo thành chuẩn của  $\text{SO}_2$  là

A. -441,0 kJ/mol

B. -144,2 kJ/mol

C. -296,8 kJ/mol

D. -167,2 kJ/mol

**Phương pháp giải**

Dựa vào lý thuyết về năng lượng hóa học

**Lời giải chi tiết**

$$\Delta_r H_{298}^\circ = \Delta_f H_{298}^\circ(\text{SO}_3) - \Delta_f H_{298}^\circ(\text{SO}_2) - \frac{1}{2}\Delta_f H_{298}^\circ(\text{O}_2) = 144,2$$

$$\Rightarrow \Delta_f H_{298}^\circ(\text{SO}_2) = -441,0 + 144,2 = -296,8\text{kJ/mol}$$

Đáp án C

**Câu 27:** Phương trình nhiệt hóa học giữa nitrogen và oxygen như sau:



Kết luận nào sau đây 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

### Phương pháp giải

Dựa vào lý thuyết về năng lượng hóa học

### Lời giải chi tiết

A sai, vì nitrogen và oxygen phản ứng mạnh hơn khi ở nhiệt độ cao

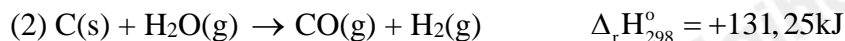
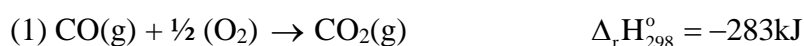
B sai, vì phản ứng thu nhiệt

C sai, vì phản ứng xảy ra thuận lợi hơn ở nhiệt độ cao

D đúng.

Đáp án D

**Câu 28:** 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)

### Phương pháp giải

Dựa vào lý thuyết về năng lượng hóa học

### Lời giải chi tiết

Phản ứng xảy ra thuận lợi nhất là phản ứng (3)

Đáp án C

**Câu 29:** Sulfur dioxide là một chất có nhiều ứng dụng trong công nghiệp (dùng để sản xuất sulfuric acid, tẩy trắng bột giấy trong công nghiệp giấy, tẩy trắng dung dịch đường trong sản xuất đường tinh luyện,...) và giúp ngăn cản sự phát triển của một số loại vi khuẩn và nấm gây hư hại cho thực phẩm. Ở áp suất 1 bar và

nhệt độ 25°C, phản ứng giữa 1 mol sulfur với oxygen xảy ra theo phương trình:  $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$  và tỏa ra một lượng nhiệt là 296,8 kJ. Cho các phát biểu sau:

- (a) 28,8 gam sulfur cháy hoàn toàn tỏa ra một lượng nhiệt là 267120 J  
 (b) Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng là -296,8 kJ  
 (c) Enthalpy tạo thành chuẩn của sulfur dioxide bằng -296,8 kJ/mol  
 (d) Sulfur dioxide vừa có thể là chất khử vừa có thể là chất oxi hóa, tùy thuộc vào phản ứng mà nó tham gia. Biết trong hợp chất, sulfur có các số oxi hóa thường gặp là -2, +4, +6  
 (e) 0,6 mol sulfur tác dụng hết với oxygen giải phóng 178,08 kJ năng lượng dưới dạng nhiệt

Số phát biểu đúng là

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

### Phương pháp giải

Biến thiên enthalpy của phản ứng

### Lời giải chi tiết

$n_S = 28,8 : 32 = 0,9 \text{ mol} \rightarrow$  Nhiệt tỏa ra =  $0,9 \cdot 296,8 = 267,12 \text{ kJ} = 267120 \text{ J} \rightarrow$  (a) đúng.

Tỏa ra một lượng nhiệt 296,8 kJ  $\rightarrow \Delta_r H_{298}^\circ = 296,8 \text{ kJ} \rightarrow$  (b) đúng

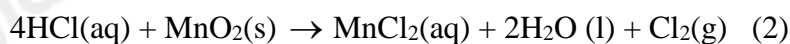
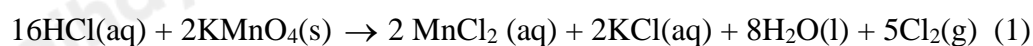
$\Delta_f H_{298}^\circ = \Delta_f H_{298}^\circ(SO_2) = -296,8 \text{ kJ} \rightarrow$  (c) đúng

(d) đúng

0,6 mol sulfur tác dụng hết với oxygen giải phóng:  $0,6 \cdot 296,8 = 178,08 \text{ kJ} \rightarrow$  (e) sai

$\rightarrow$  Có 4 phát biểu đúng

**Câu 30:** Trong phòng thí nghiệm, hydrochloric acid đặc có thể dùng để điều chế khí chlorine theo hai phản ứng:



Cho bảng giá trị enthalpy tạo thành chuẩn (KJ/mol) của các chất như dưới đây:

HCl(aq)	KMnO <sub>4</sub> (s)	MnO <sub>2</sub> (g)	MnCl <sub>2</sub> (g)	KCl(aq)	H <sub>2</sub> O(l)
-167	-837	-520	-555	-419	-285

Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng (1) là

- A. 118 kJ  
 B. 198 kJ  
 C. 122 kJ  
 D. 176 kJ

**Phương pháp giải**

Dựa vào cách tính biến thiên enthalpy phản ứng theo enthalpy tạo thành

**Lời giải chi tiết**

$$\Delta_r H_{298}^{\circ} = 8.(-285) + 2.(-419) + 2.(-555) - 2.(-837) - 16.(-167) = 118\text{kJ}$$

Đáp án A