

## Hướng dẫn lời giải chi tiết

### Thực hiện: Ban chuyên môn của Loigiaihay

#### Phần trắc nghiệm

1C	2A	3A	4C	5C	6B	7D	8D	9C	10A
11C	12D	13B	14A	15D					

**Câu 1:** Chromium có số oxi hóa +2 trong hợp chất nào sau đây?

- A.  $\text{Cr}(\text{OH})_3$                       B.  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$                       C.  $\text{CrCl}_2$                       D.  $\text{Cr}_2\text{O}_3$

#### Phương pháp giải

Dựa vào quy tắc xác định số oxi hóa

#### Lời giải chi tiết

Cr có số oxi hóa + 2 trong hợp chất  $\text{CrCl}_2$

Đáp án C

**Câu 2:** Hệ số cân bằng (nguyên, tối giản) của  $\text{Cu}_2\text{S}$  và  $\text{HNO}_3$  trong phản ứng:

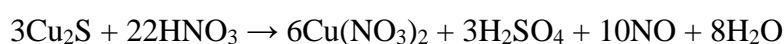
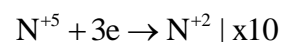
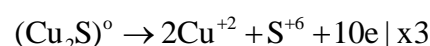
$\text{Cu}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$  là

- A. 3 và 22.                      B. 3 và 18.                      C. 3 và 10.                      D. 3 và 12.

#### Phương pháp giải

Dựa vào phương pháp thăng bằng electron

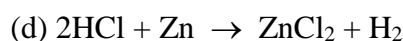
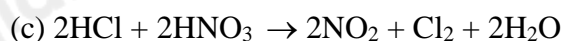
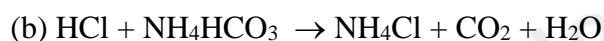
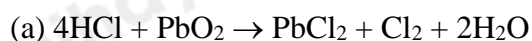
#### Lời giải chi tiết



Hệ số cân bằng tối giản của  $\text{Cu}_2\text{S}$  và  $\text{HNO}_3$  là 3 và 22

Đáp án A

**Câu 3:** Cho các phản ứng sau :



Số phản ứng trong đó HCl thể hiện tính khử là

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

#### Phương pháp giải

Chất khử là chất nhường electron

#### Lời giải chi tiết

(a), (c) HCl thể hiện tính khử

Đáp án A

**Câu 4:** Thuốc tím chứa ion permanganate ( $\text{MnO}_4^-$ ) có tính oxi hóa mạnh, được dùng để sát trùng, diệt khuẩn trong y học, đời sống và nuôi trồng thủy sản. Số oxi hóa của mangan trong ion permanganate là:

- A. +2                      B. +3                      C. +7                      D. +6

#### Phương pháp giải

Dựa vào quy tắc xác định số oxi hóa

#### Lời giải chi tiết

Số oxi hóa của Mn trong  $\text{MnO}_4^-$  là:  $x + 4 \cdot (-2) = -1 \Rightarrow x = +7$

Đáp án C

**Câu 5:** Dẫn khí  $\text{SO}_2$  vào 100ml dung dịch  $\text{KMnO}_4$  0,02M đến khi dung dịch vừa mất màu tím. Phản ứng xảy ra theo sơ đồ sau:  $\text{SO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4$

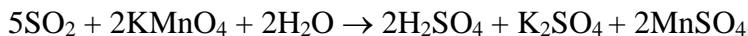
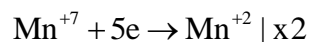
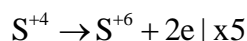
Thể tích khí  $\text{SO}_2$  đã tham gia phản ứng ở điều kiện chuẩn là:

- A. 1,24 lít              B. 12,4 lít              C. 0,124 lít              D. 0,2479 lít

#### Phương pháp giải

Dựa vào phương pháp thăng bằng electron

#### Lời giải chi tiết



$$n_{\text{KMnO}_4} = 0,1 \cdot 0,02 = 0,002 \text{ mol}$$

$$\text{Theo phản ứng: } n_{\text{SO}_2} = 5/2 n_{\text{KMnO}_4} = 5/2 \cdot 0,002 = 0,005 \text{ mol}$$

$$V_{\text{SO}_2} = 0,005 \cdot 24,79 = 0,124 \text{ lít}$$

Đáp án C

**Câu 6:** Số quá trình thu nhiệt trong các quá trình sau:

- (1) Nước hóa rắn
- (2) Sự tiêu hóa thức ăn
- (3) Quá trình chạy của con người
- (4) Khí  $\text{CH}_4$  đốt ở trong lò
- (5) Hòa tan  $\text{KBr}$  vào nước làm cho nước trở nên lạnh
- (6) Sulfuric acid đặc khi thêm vào nước làm cho nước nóng lên.

- A. 4                      B. 2                      C. 5                      D. 6

#### Phương pháp giải

Quá trình thu nhiệt là quá trình hấp thu năng lượng dưới dạng nhiệt

#### Lời giải chi tiết

(1), (5) là quá trình thu nhiệt

Đáp án B

**Câu 7:** Điều kiện nào sau đây không phải là điều kiện chuẩn?

- A. Áp suất 1 bar và nhiệt độ 25°C hay 298K
- B. Áp suất 1 bar và nhiệt độ 298K
- C. Áp suất 1 bar và nhiệt độ 25°C
- D. Áp suất 1 bar và nhiệt độ 25K

**Phương pháp giải**

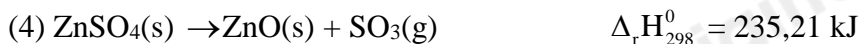
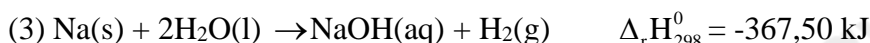
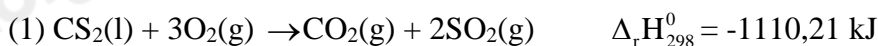
Điều kiện chuẩn được thực hiện ở áp suất 1 bar và nhiệt độ 25°C hay 298K

**Lời giải chi tiết**

Áp suất 1 bar và nhiệt độ 25K không phải là điều kiện chuẩn

Đáp án D

**Câu 8:** Dựa vào phương trình hóa học của các phản ứng sau:



Cặp phản ứng thu nhiệt là:

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

**Phương pháp giải**

Phản ứng thu nhiệt có  $\Delta_r H_{298}^0 > 0$

**Lời giải chi tiết**

(2), (4) có  $\Delta_r H_{298}^0 > 0 \Rightarrow$  phản ứng thu nhiệt

Đáp án D

**Câu 9:** Bình “ga” loại 12 cân sử dụng trong hộ gia đình Y có chứa 12 kg khí hóa lỏng (LPG) gồm propane và butane với tỉ lệ mol tương ứng là 2 : 3. Khi đốt cháy hoàn toàn, 1 mol propane (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) tỏa ra lượng nhiệt là 2220 kJ và 1 mol butane (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) tỏa ra lượng nhiệt là 2850 kJ. Trung bình, lượng nhiệt tiêu thụ từ đốt khí “ga” của hộ gia đình Y là 10 000 kJ/ngày và hiệu suất sử dụng nhiệt là 67,3%. Sau bao nhiêu ngày hộ gia đình Y sử dụng hết bình ga trên?

- A. 30 ngày.
- B. 60 ngày.
- C. 40 ngày.
- D. 20 ngày.

**Lời giải chi tiết**

Gọi số mol của C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> và C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> lần lượt là 2a và 3a

$$m_{C_3H_8} + m_{C_4H_{10}} = 12 \cdot 10^3 \Rightarrow 44.2a + 56.3a = 12 \cdot 10^3 \Rightarrow a = 46,875 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{C_3H_8} = 93,75 \text{ mol}; n_{C_4H_{10}} = 140,625 \text{ mol}$$

Nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy khí gas trong bình là:

$$93,75 \cdot 2220 + 140,625 \cdot 2850 = 608906,25 \text{ kJ}$$

$$\text{Số ngày sử dụng hộ gia đình hết bình gas là: } 608906,25 \cdot 67,3\% : 10\,000 = 41 \text{ ngày}$$

Đáp án C

**Câu 10:** Để xác định hàm lượng S trong một loại nhiên liệu, người ta tiến hành đốt cháy 10 gam mẫu nhiên liệu đó, sau đó cho toàn bộ lượng khí  $SO_2$  sinh ra vào dung dịch  $KMnO_4$  0,1M, thì thấy thể tích dung dịch  $KMnO_4$  phản ứng vừa đủ là 5 mL. Biết trong phản ứng trên,  $Mn^{+7}$  đã bị khử thành  $Mn^{+2}$ . Phần trăm khối lượng S trong loại nhiên liệu trên là:

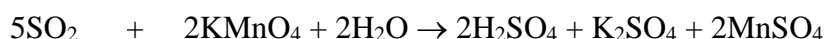
- A. 0,40%.                      B. 0,60%.                      C. 0,75%.                      D. 1,00%.

### Phương pháp giải

Dựa vào phản ứng oxi hóa khử

### Lời giải chi tiết

$$n_{KMnO_4} = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$



$$12,5 \cdot 10^{-4} \quad 5 \cdot 10^{-4}$$

$$\%S = \frac{12,5 \cdot 10^{-4} \cdot 32}{10} \cdot 100 = 0,4\%$$

Đáp án A

**Câu 11:** Cho phản ứng:  $C_2H_6(g) + Cl_2(g) \rightarrow C_2H_5Cl(g) + HCl(g)$ . Biết

	C-H	C-C	Cl-Cl	C-Cl	H-Cl
$E_b$ (kJ/mol)	414	347	243	339	432

$\Delta_r H_{298}^0$  của phản ứng là:

- A. -215 kJ                      B. 114 J                      C. -114 kJ                      D. 215 kJ

### Phương pháp giải

Dựa vào công thức tính  $\Delta_r H_{298}^0$  theo năng lượng liên kết của các chất

### Lời giải chi tiết

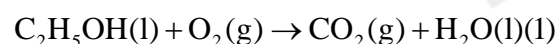
$$\Delta_r H_{298}^0 = E_{C_2H_6} + E_{Cl_2} - E_{C_2H_5Cl} - E_{HCl}$$

$$= E_{C-C} + 6 \cdot E_{C-H} + E_{Cl-Cl} - E_{C-C} - E_{C-Cl} - 5 \cdot E_{C-H} - E_{H-Cl}$$

$$= 347 + 6 \cdot 414 + 243 - 347 - 339 - 5 \cdot 414 - 432 = -114 \text{ kJ.}$$

Đáp án C

**Câu 12:** Phản ứng của 1 mol ethanol lỏng với oxygen xảy ra theo phương trình:



Những nhận định nào sau đây là đúng?

- (1) Đây là phản ứng tỏa nhiệt vì nó tạo ra khí CO<sub>2</sub> và nước lỏng
- (2) Đây là phản ứng oxi hóa – khử với tổng số hệ số cân bằng trong phương trình là 9
- (3) Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng sẽ thay đổi nếu nước tạo ra ở thể khí
- (4) Sản phẩm của phản ứng chiếm một thể tích lớn hơn so với chất phản ứng

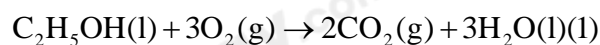
A. (1), (2)                      B. (1), (2), (3)                      C. (1), (3), (4)                      D. (2), (3)

### Phương pháp giải

Dựa vào kiến thức về năng lượng hóa học

### Lời giải chi tiết

Cân bằng phương trình oxi hóa khử đốt cháy ethanol:



Tổng hệ số phương trình là 9

Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng thay đổi nếu tạo ra nước ở thể khí vì nhiệt tạo thành của nước ở 2 thể khác nhau

(1) sai vì phản ứng tỏa nhiệt hay thu nhiệt dựa vào  $\Delta_r H_{298}^0$  của phản ứng

(4) sai vì tổng thể tích sản phẩm lớn hơn tổng thể tích chất tham gia

Đáp án D

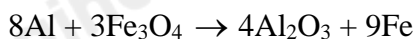
**Câu 13:** Kim loại nhôm có thể khử được oxide của nhiều nguyên tố. Dựa vào bảng enthalpy tạo thành chuẩn của các chất biết  $\Delta_f H_{298}^0$  của Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> lần lượt là -1118,4 và -1675,7 kJ/mol biến thiên enthalpy của phản ứng nhôm khử 1 mol Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>(s) là:

A. 3341,00 kJ                      B. - 3347,6 kJ                      C. 1113,67 kJ                      D. -1113,67 kJ

### Phương pháp giải

Dựa vào nhiệt tạo thành chuẩn của chất

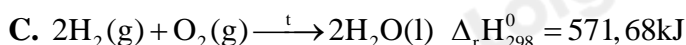
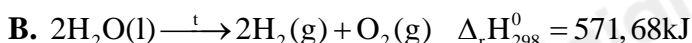
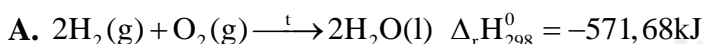
### Lời giải chi tiết



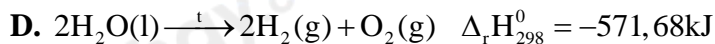
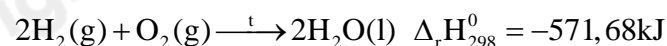
$$\Delta_r H_{298}^0 = 4.\Delta_f H_{298}^0(Al_2O_3) - 3.\Delta_f H_{298}^0(Fe_3O_4) = 4. (-1675,7) - 3.(-1118,4) = -3347,6 \text{ kJ}$$

Đáp án B

**Câu 14:** Phản ứng giữa 2 mol khí hydrogen và 1 mol khí oxygen tạo thành 2 mol H<sub>2</sub>O lỏng, giải phóng nhiệt lượng 571,68 kJ. Phương trình nhiệt hóa học được biểu diễn là





**Lời giải chi tiết**

Đáp án A

**Câu 15:** Ở điều kiện chuẩn, cần phải cung cấp 26,48 kJ nhiệt lượng cho quá trình  $\frac{1}{2}$  mol  $H_2(g)$  phản ứng với  $\frac{1}{2}$  mol  $I_2(s)$  để thu được 1 mol  $HI(s)$ . Ta nói enthalpy tạo thành của  $HI(g)$  ở điều kiện chuẩn là 26,48

kJ/mol. Phản ứng trên được biểu diễn như sau:  $\frac{1}{2}H_2(g) + \frac{1}{2}I_2(s) \rightarrow HI(g) \quad \Delta_r H_{298}^0 = 26,48 \text{ kJ/mol}$

ở cùng điều kiện phản ứng, nếu thu được 3 mol  $HI$  thì lượng nhiệt cần thu vào là:

- A. 26,48 kJ                      B. 52,96 kJ                      C. 794,4 kJ                      D. 79,44 kJ

**Phương pháp giải**

Dựa vào kiến thức về năng lượng hóa học

**Lời giải chi tiết**

Để thu được 3 mol  $HI$  thì lượng nhiệt cần thu vào là:  $3 \cdot 26,48 = 79,44 \text{ kJ}$

Đáp án D

**II. Tự luận**

**Câu 1:** Một hộ gia đình mua than đá làm nhiên liệu đun nấu và trung bình mỗi ngày dùng hết 1,60 kg than. Giả thiết loại than đá trên chứa 90% carbon về khối lượng, còn lại là tạp chất tro

Cho phản ứng:  $C(s) + O_2(g) \xrightarrow{t} CO_2(g) \quad \Delta_r H_{298}^0 = -393,50 \text{ kJ/mol}$ . Nhiệt lượng cung cấp cho hộ gia đình từ quá trình đốt than trong một ngày tương đương bao nhiêu số điện. Biết rằng 1 số điện = 1 kWh = 3600 kJ. Nguyên tử khối của carbon là 12.

**Lời giải chi tiết**

Khối lượng carbon trong 1,6 kg than là:  $90\% \cdot 1,6 = 1,44 \text{ kg}$

$$n_C = 1,44 : 12 = 0,12 \text{ k.mol} = 120 \text{ mol}$$

Lượng nhiệt cung cấp khi đốt cháy 120 mol carbon là:  $120 \cdot 393,5 = 47220 \text{ kJ}$

Số điện tương đương với lượng nhiệt đốt cháy là:  $47220 : 3600 = 13$  số điện

**Câu 2:** Ion  $Ca^{2+}$  cần thiết cho máu của người hoạt động bình thường. Nồng độ ion calcium không bình thường là dấu hiệu của bệnh. Để xác định nồng độ ion calcium, người ta lấy mẫu máu, sau đó kết tủa ion calcium dưới dạng calcium oxalate ( $CaC_2O_4$ ) rồi cho calcium oxalate tác dụng với dung dịch potassium permanganate ( $KMnO_4$ ) trong môi trường acid theo phản ứng sau:



Giả sử calcium oxalate kết tủa từ 1 mL máu một người tác dụng vừa hết với 2,05 mL dung dịch  $KMnO_4$   $4,88 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ . Nồng độ ion calcium trong máu người đó tính theo đơn vị mg  $Ca^{2+}/100 \text{ mL}$  máu là bao nhiêu?

**Lời giải chi tiết**

b) Số mol  $KMnO_4$  cần dùng để phản ứng hết với calcium oxalate kết tủa từ 1 mL máu là:

$$2,05 \cdot 10^{-3} \cdot 4,88 \cdot 10^{-4} = 10^{-6} \text{ mol}$$

Số mol  $\text{CaSO}_4 = 5/2$ . Số mol  $\text{KMnO}_4 = 2,5 \times 10^{-6} \text{ mol}$

Khối lượng ion calcium (mg) trong 100 mL máu là:  $2,5 \cdot 10^{-6} \cdot 40 \cdot 10^3 \cdot 100 = 10 \text{ mg/100 mL}$ .