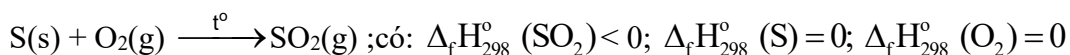


Ví dụ 1: Hợp chất SO_2 (g) bền hơn hay kém hơn về mặt năng lượng so với các đơn chất bền S(s) và O_2 (g). Cho biết $\Delta_f H_{298}^\circ (\text{SO}_2) = -296,8 \text{ kJ/mol}$.



→ Năng lượng càng thấp thì càng bền về mặt năng lượng.

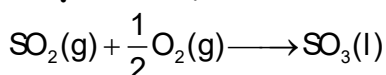
→ SO_2 (g) bền hơn về mặt năng lượng so với các đơn chất bền S(s) và O_2 (g)

Ví dụ 2: Cho nhiệt tạo thành chuẩn của các chất tương ứng trong phương trình

Chất	N_2O_4 (g)	CO (g)	N_2O (g)	CO_2 (g)
$\Delta_f H_{298}^\circ$ (kJ / mol)	9,16	-110,50	82,05	-393,50

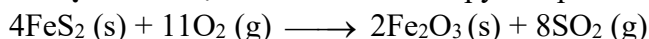
Tính biến thiên enthalpy của phản ứng: N_2O_4 (g) + 3CO (g) \longrightarrow N_2O (g) + 3CO₂ (g)

Ví dụ 3: Xác định biến thiên enthalpy của phản ứng sau ở điều kiện chuẩn:



$$\Delta_r H_{298}^\circ = \Delta_f H_{298}^\circ (\text{SO}_3) - \Delta_f H_{298}^\circ (\text{SO}_2) - \frac{1}{2} \Delta_f H_{298}^\circ (\text{O}_2) = -441,0 - (-296,8) - \frac{1}{2} \cdot 0 = -144,2 \text{ kJ}$$

Ví dụ 4: Xác định biến thiên enthalpy của phản ứng sau ở điều kiện chuẩn:



Biết nhiệt tạo thành $\Delta_f H_{298}^\circ$ của các chất FeS_2 (s), Fe_2O_3 (s) và SO_2 (g) lần

lượt là -177,9 kJ/mol, -825,5 kJ/mol và -296,8 kJ/mol

Ví dụ 1: Tính biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng: H_2 (g) + Cl_2 (g) \longrightarrow 2HCl (g)

Biết E_b (H – H) = 436 kJ/mol; E_b (Cl – Cl) = 243 kJ/mol; E_b (H – Cl) = 432 kJ/mol.

Ví dụ 2: Xác định biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng: C_2H_4 (g) + H_2 (g) \longrightarrow C_2H_6 (g)

Biết năng lượng liên kết (ở đkc):

Liên kết	H – H	C – H	C – C	C = C
Phân tử	hydrogen	hydrocarbon	alkane	alkene
E_b (kJ/mol)	436	418	346	612

Ví dụ 3: Cho phản ứng: $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NH}_3$. Tính biến thiên enthalpy của phản ứng tạo thành ammonia (NH_3), biết năng lượng liên kết E_b (H – H) = 432 kJ/mol; E_b ($\text{N}\equiv\text{N}$) = 945 kJ/mol; E_b (N – H) = 391 kJ/mol. Cho biết phản ứng thu nhiệt hay tỏa nhiệt và vẽ sơ đồ biểu diễn biến thiên enthalpy của phản ứng.

PHÂN DẠNG BÀI TẬP

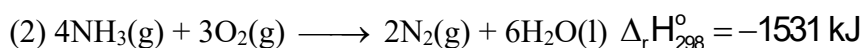
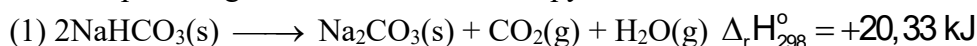
DẠNG 1: DỰ ĐOÁN PHẢN ỨNG TỎA NHIỆT HAY THU NHIỆT

Câu 1: Khi đun nóng ống nghiệm đựng KMnO_4 (thuốc tím), nhiệt của ngọn lửa làm cho KMnO_4 bị nhiệt phân, tạo hỗn hợp bột màu đen:



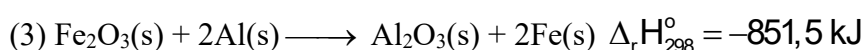
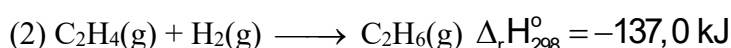
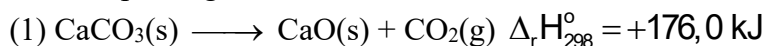
Em hãy dự đoán phản ứng này tỏa nhiệt hay thu nhiệt.

Câu 2: Cho các phản ứng sau và biến thiên enthalpy chuẩn:



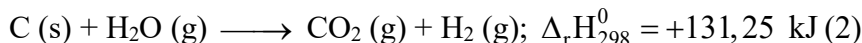
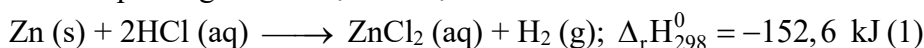
Phản ứng nào tỏa nhiệt? Phản ứng nào thu nhiệt?

Câu 3: Cho các phương trình nhiệt hoá học:



Trong các phản ứng trên, phản ứng nào tỏa nhiệt, phản ứng nào thu nhiệt?

Câu 4: Cho hai phương trình nhiệt hóa học sau:



a) Trong hai phản ứng trên, phản ứng nào tỏa nhiệt, phản ứng nào thu nhiệt?

b) Trong hai phản ứng trên, phản ứng nào xảy ra thuận lợi hơn? Giải thích?

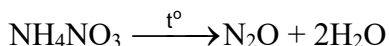
Câu 5: Khi thả viên vitamin C sủi vào cốc nước như hình dưới đây, em hãy dự đoán sự thay đổi nhiệt độ trong cốc.



Hòa tan viên C sủi vào cốc nước

Câu 6: Trong phản ứng nung đá vôi (CaCO_3), nếu ngừng cung cấp nhiệt, phản ứng có tiếp tục xảy ra không?

Câu 7: Khi đun nóng muối ammonium nitrate bị nhiệt phân theo phương trình:



Hãy dự đoán phản ứng trên là tỏa nhiệt hay thu nhiệt.

Câu 8: Các quá trình sau đây là tỏa nhiệt hay thu nhiệt?

a) Nước hóa rắn.

b) Sự tiêu hóa thức ăn.

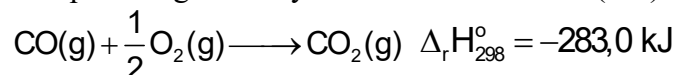
c) Quá trình chạy của con người.

d) Khí CH_4 đốt ở trong lò.

e) Hòa tan KBr vào nước làm cho nước trở nên lạnh.

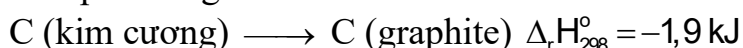
g) Sulfuric acid đặc khi thêm vào nước làm cho nước nóng lên.

Câu 9: Biết phản ứng đốt cháy khí carbon monoxide (CO) như sau:



Ở điều kiện chuẩn, nếu đốt cháy hoàn toàn 2,479 L khí CO thì nhiệt lượng tỏa ra là bao nhiêu?

Câu 10: Cho phản ứng:



a) Ở điều kiện chuẩn, kim cương hay graphite có mức năng lượng thấp hơn?

b) Trong phản ứng xác định nhiệt tạo thành của $\text{CO}_2\text{(g)}$: $\text{C (s)} + \text{O}_2 \text{ (g)} \longrightarrow \text{CO}_2 \text{ (g)}$. Carbon ở dạng kim cương hay graphite?

Câu 11: * Nhiệt tỏa ra khi đốt cháy 1 gam một mẫu than là 23,0 kJ. Giả thiết rằng toàn bộ lượng nhiệt của quá trình đốt than tỏa ra đều dùng để làm nóng nước, không có sự thất thoát nhiệt, hãy tính lượng than cần phải đốt để làm nóng 500 gam nước từ 20°C tới 90°C . Biết để làm nóng 1 mol nước thêm 1°C cần một nhiệt lượng là 75,4 J.

Câu 12: Ethanol sôi ở $78,29^\circ\text{C}$. Để làm 1 gam ethanol lỏng nóng thêm 1°C cần một nhiệt lượng là 1,44 J; để 1 gam ethanol **hóa hơi** (ở $78,29^\circ\text{C}$) cần một nhiệt lượng là 855 J. Hãy tính lượng nhiệt cần cung cấp để làm nóng 1kg ethanol từ $20,0^\circ\text{C}$ đến nhiệt độ sôi và hóa hơi hoàn toàn ở nhiệt độ đó.

Câu 13: Phản ứng nào sau đây là phản ứng tỏa nhiệt?

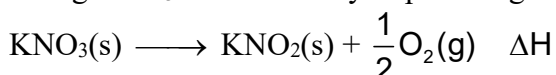
A. Phản ứng nhiệt phân muối KNO_3 .

B. Phản ứng phân huỷ khí NH_3 .

C. Phản ứng tỏa nhiệt, và N_2O_4 bền hơn.

D. Phản ứng thu nhiệt, và N_2O_4 bền hơn.

Câu 21: Nung KNO_3 lên 550°C xảy ra phản ứng:



Phản ứng nhiệt phân KNO_3 là

A. tỏa nhiệt, có $\Delta H < 0$. B. thu nhiệt, có $\Delta H > 0$.

C. tỏa nhiệt, có $\Delta H > 0$. D. thu nhiệt, có $\Delta H < 0$.

Câu 22: Phương trình nhiệt hóa học:



Lượng nhiệt tỏa ra khi dùng 9 g $\text{H}_2(\text{g})$ để tạo thành $\text{NH}_3(\text{g})$ là

A. -275,40 kJ.

B. -137,70 kJ.

C. -45,90 kJ.

D. -183,60 kJ.

Câu 23: Điều kiện nào sau đây là điều kiện chuẩn?

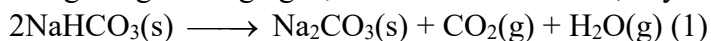
A. Áp suất 1 bar và nhiệt độ 25°C hay 298K.

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.

Câu 24: Nung nóng hai ống nghiệm chứa NaHCO_3 và P, xảy ra các phản ứng sau:



Khi ngừng đun nóng, phản ứng (1) dừng lại còn phản ứng (2) tiếp tục xảy ra, chứng tỏ

$\Delta_r H_{298}^\circ$ của ozone (kJ/mol) có giá trị là

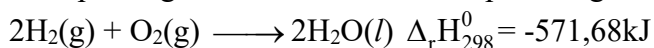
A. phản ứng (1) tỏa nhiệt, phản ứng (2) thu nhiệt.

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

C. cả 2 phản ứng đều tỏa nhiệt.

D. cả 2 phản ứng đều thu nhiệt.

Câu 25: Cho phương trình nhiệt hóa học của phản ứng:



Phản ứng trên là phản ứng

A. thu nhiệt.

B. tỏa nhiệt.

C. không có sự thay đổi năng lượng.

D. có sự hấp thụ nhiệt lượng từ môi trường xung quanh.

Câu 26: Cho các phát biểu sau đây:

(1) Tất cả các phản ứng cháy đều tỏa nhiệt.

(2) Phản ứng tỏa nhiệt là phản ứng giải phóng năng lượng dưới dạng nhiệt.

(3) Tất cả các phản ứng mà chất tham gia có chứa nguyên tố oxygen đều tỏa nhiệt.

(4) Phản ứng thu nhiệt là phản ứng hấp thụ năng lượng dưới dạng nhiệt.

(5) Lượng nhiệt mà phản ứng hấp thụ hay giải phóng không phụ thuộc vào điều kiện thực hiện phản ứng và thể tồn tại của chất trong phản ứng.

(6) Sự cháy của nhiên liệu (xăng, dầu, khí gas, than, gỗ, ...) là những ví dụ về phản ứng thu nhiệt vì cần phải khơi mào.

Các phát biểu đúng là

A. (1), (2) và (3).

B. (1), (2) và (4).

C. (1), (2), (4), (5).

D. (2), (5), (6).

Câu 27: Cho các phát biểu sau:

(1) Trong phòng thí nghiệm, có thể nhận biết một phản ứng thu nhiệt hoặc tỏa nhiệt bằng cách đo nhiệt độ của phản ứng bằng một nhiệt kế.

(2) Nhiệt độ của hệ phản ứng sẽ tăng lên nếu phản ứng thu nhiệt.

(3) Nhiệt độ của hệ phản ứng sẽ tăng lên nếu phản ứng tỏa nhiệt.

(4) Nhiệt độ của hệ phản ứng sẽ giảm đi nếu phản ứng tỏa nhiệt.

(5) Nhiệt độ của hệ phản ứng sẽ giảm đi nếu phản ứng thu nhiệt.

Những phát biểu sai là

A. (1), (5).

B. (2) và (3).

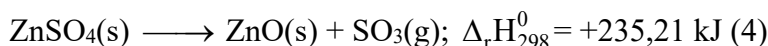
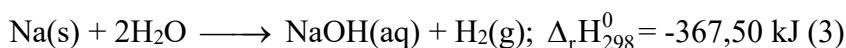
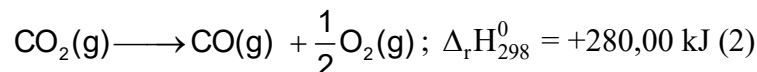
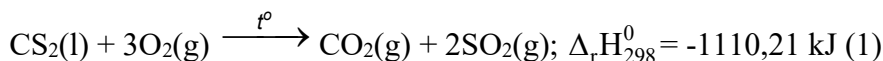
C. (2) và (4).

D. (4) và (5).

Câu 28: Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Điều kiện chuẩn là điều kiện ứng với áp suất 1 bar (với chất khí), nồng độ 1 mol/L (đối với chất tan trong dung dịch) và nhiệt độ thường được chọn là 298 K.
 B. Điều kiện chuẩn là điều kiện ứng với nhiệt độ 298 K.
 C. Áp suất 760 mmHg là áp suất ở điều kiện chuẩn.
 D. Điều kiện chuẩn là điều kiện ứng với áp suất 1 atm, nhiệt độ 0 °C.

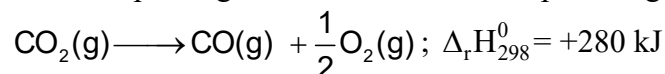
Câu 29: Dựa vào phương trình nhiệt hóa học của phản ứng sau:



Cặp phản ứng thu nhiệt là

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

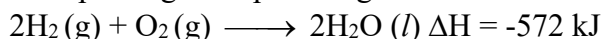
Câu 30: Dựa vào phương trình nhiệt hóa học của phản ứng sau:



Giá trị $\Delta_r H_{298}^0$ của phản ứng: $2\text{CO}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ là

- A. +140 kJ. B. -1120 kJ. C. +560 kJ. D. -420 kJ.

Câu 31: Cho phương trình phản ứng sau:



Khi cho 2 g khí H_2 tác dụng hoàn toàn với 32 g khí O_2 thì phản ứng

- A. toả ra nhiệt lượng 286 kJ. B. thu vào nhiệt lượng 286 kJ.
 C. toả ra nhiệt lượng 572 kJ. D. thu vào nhiệt lượng 572 kJ.

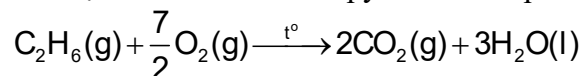
DẠNG 2: TÍNH NHIỆT TẠO THÀNH CHUẨN CỦA CÁC CHẤT

Câu 32: Cho biết $\Delta_f H_{298}^0(\text{Al}_2\text{O}_3) = -1676,00 \text{ kJ}$; $\Delta_f H_{298}^0(\text{NO}) = +90,29 \text{ kJ/mol}$.

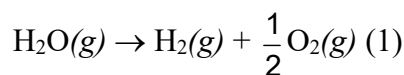
Viết phương trình nhiệt hóa học của 2 phản ứng dưới đây:

- a) Phản ứng tạo thành Al_2O_3 .
 b) Phản ứng tạo thành NO.

Câu 33: Cho biết nhiệt tạo thành của C_2H_6 ; CO_2 và H_2O lần lượt là -84,7; - 393,5 và -285,8 kJ/mol. Xác định biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng đốt cháy ethane:



Câu 34: Phản ứng phân hủy 1 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ở điều kiện chuẩn:

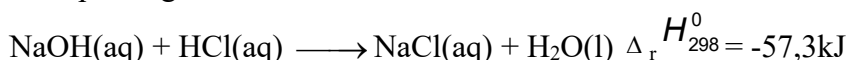


Cần cung cấp một nhiệt lượng là 241,8 kJ.

- a) Phản ứng (1) là phản ứng thu nhiệt hay tỏa nhiệt.
 b) Tính nhiệt tạo thành chuẩn của $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$.

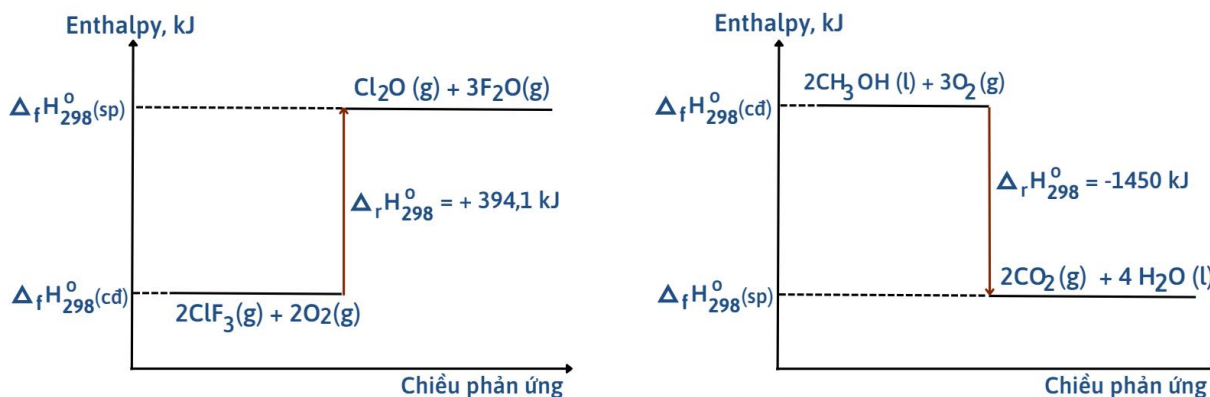
c) Tính biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ (2).

Câu 35: Cho phương trình nhiệt hóa học sau:



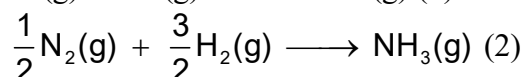
Vẽ sơ đồ biểu diễn biến thiên enthalpy của phản ứng.

Câu 36: Viết phương trình nhiệt hóa học ứng với sơ đồ biểu diễn biến thiên enthalpy của hai phản ứng sau:



▲ Sơ đồ biến thiên enthalpy của phản ứng

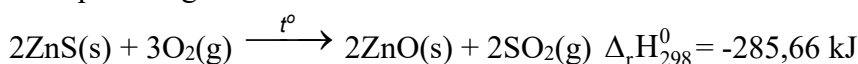
Câu 37: Tính biến thiên enthalpy theo các phương trình phản ứng sau, biết nhiệt sinh của NH_3 bằng -46 kJ/mol .



So sánh $\Delta_r H_{298}^\circ$ (1) và $\Delta_r H_{298}^\circ$ (2). Khi tổng hợp được 1 tấn NH_3 thì nhiệt lượng tỏa ra hay thu vào là bao nhiêu? Tính theo hai phương trình phản ứng trên thì kết quả thu được giống nhau hay khác nhau

Tính theo 2 phương trình trên thì đều ra kết quả giống nhau.

Câu 38: Cho phản ứng:



Xác định giá trị của $\Delta_r H_{298}^\circ$ khi:

- Lấy gấp 3 lần khối lượng của các chất phản ứng.
- Lấy một nửa khối lượng của các chất phản ứng.
- Đảo chiều của phản ứng.

Câu 39: Điều chế NH_3 từ $\text{N}_2(\text{g})$ và $\text{H}_2(\text{g})$ làm nguồn chất tải nhiệt, nguồn để điều chế nitric acid và sản xuất phân urea.

Viết phương trình nhiệt hóa học của phản ứng tạo thành NH_3 , biết khi sử dụng 7 g khí N_2 sinh ra 22,95 kJ nhiệt.

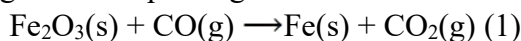
Câu 40: Ở điều kiện chuẩn, 2 mol nhôm tác dụng vừa đủ với khí chlorine tạo muối aluminium chloride và giải phóng một lượng nhiệt 1390,81 kJ.

- Viết và cân bằng phương trình hoá học của phản ứng, Đây có phải phản ứng oxi hoá - khử không? Vì sao?
- Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng bằng bao nhiêu? Phản ứng trên thu nhiệt hay tỏa nhiệt?
- Tính lượng nhiệt được giải phóng khi 10 gam AlCl_3 được tạo thành.
- Nếu muốn tạo ra được 1,0 kJ nhiệt lượng cần bao nhiêu gam Al phản ứng?

Câu 41: Viết phương trình nhiệt hóa học của các quá trình tạo thành những chất dưới đây từ đơn chất:

- Nước ở trạng thái khí, biết rằng khi tạo thành 1 mol hơi nước tỏa ra 214,6 kJ nhiệt.
- Nước lỏng, biết rằng sự tạo thành 1 mol nước lỏng tỏa ra 285,49 kJ nhiệt.
- Ammonia (NH_3), biết rằng sự tạo thành 2,5 g ammonia tỏa ra 22,99 kJ nhiệt.
- Phản ứng nhiệt phân đá vôi (CaCO_3), biết rằng để thu được 11,2 g vôi (CaO) phải cung cấp 6,94 kcal.

Câu 42: Phản ứng luyện gang trong lò cao có phương trình như sau:



- Cân bằng phương trình hoá học của phản ứng (1) và tính biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng với các hệ số cân bằng tương ứng.

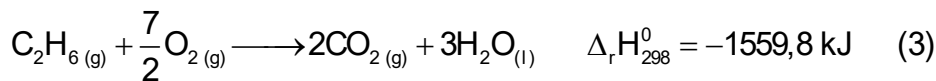
b) Cho biết nhiệt hình thành chuẩn của Fe_2O_3 , CO , CO_2 lần lượt là $-824,2 \text{ kJ/mol}$, $-110,5 \text{ kJ/mol}$, $-393,5 \text{ kJ/mol}$. Tính lượng nhiệt giải phóng ra khi cho 1 mol Fe_2O_3 tác dụng với 1 mol CO , với hiệu suất 100%.

Câu 43: Đốt cháy một mol benzene (C_6H_6) lỏng ở 25°C , 1 bar để tạo ra khí CO_2 và nước (H_2O), tỏa ra một nhiệt lượng bằng 3267 kJ , theo PTHH sau: $\text{C}_6\text{H}_6 + \frac{7}{2}\text{O}_2 \longrightarrow 6\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

Xác định nhiệt hình thành của benzene lỏng ở điều kiện đã cho về nhiệt độ và áp suất, biết rằng nhiệt hình thành chuẩn của CO_2 , H_2O tương ứng bằng $-393,5$ và $-285,8 \text{ kJ/mol}$.

$$\rightarrow -3267 = 6(-393,5) + 3(-285,8) - \Delta_f H_{298}^0(\text{C}_6\text{H}_6(l)) - 0 \rightarrow \Delta_f H_{298}^0(\text{C}_6\text{H}_6(l)) = 48,6 \text{ kJ}.$$

Câu 44: Tính nhiệt hình thành của ethan (C_2H_6) biết:



Câu 45: Chọn câu trả lời đúng.

Enthalpy tạo thành chuẩn của một đơn chất bền

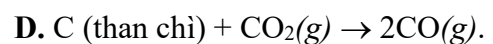
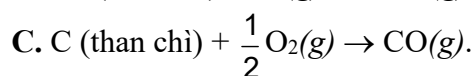
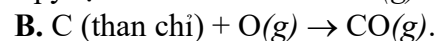
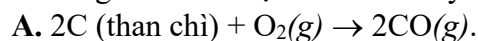
A. là biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng giữa nguyên tố đó với hydrogen.

B. là biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng giữa nguyên tố đó với oxygen.

C. được xác định từ nhiệt độ nóng chảy của nguyên tố đó.

D. bằng 0.

Câu 46: Phương trình hóa học nào dưới đây biểu thị enthalpy tạo thành chuẩn của $\text{CO}(g)$?



Câu 47: Cho các phát biểu sau:

(1) Biến thiên enthalpy chuẩn của một phản ứng hóa học là lượng nhiệt kèm theo phản ứng đó ở áp suất 1 atm và 25°C .

(2) Nhiệt (tỏa ra hay thu vào) kèm theo một phản ứng được thực hiện ở 1 bar và 298 K là biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng đó.

(3) Một số phản ứng khi xảy ra làm môi trường xung quanh nóng lên là phản ứng thu nhiệt.

(4) Một số phản ứng khi xảy ra làm môi trường xung quanh lạnh đi là do các phản ứng này thu nhiệt và lấy nhiệt từ môi trường.

Các phát biểu đúng là

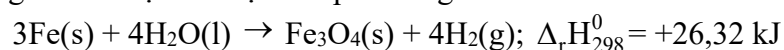
A. (1) và (2).

B. (2) và (3).

C. (2) và (4).

D. (3) và (4).

Câu 48: Dựa vào phương trình nhiệt hóa học của phản ứng sau:



Giá trị $\Delta_r H_{298}^0$ của phản ứng: $\text{Fe}_3\text{O}_4(s) + 4\text{H}_2(g) \longrightarrow 3\text{Fe}(s) + 4\text{H}_2\text{O}(l)$ là

A. $-26,32 \text{ kJ}$.

B. $+13,16 \text{ kJ}$.

C. $+19,74 \text{ kJ}$.

D. $-10,28 \text{ kJ}$.

Câu 49: Biết rằng ở điều kiện chuẩn, 1 mol ethanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) cháy tỏa ra một lượng nhiệt là $1,37 \times 10^3 \text{ kJ}$. Nếu đốt cháy hoàn toàn 15,1 gam ethanol, năng lượng được giải phóng ra dưới dạng nhiệt bởi phản ứng là

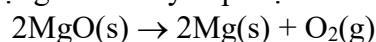
A. $0,450 \text{ kJ}$.

B. $2,25 \times 10^3 \text{ kJ}$.

C. $4,50 \times 10^2 \text{ kJ}$.

D. $1,37 \times 10^3 \text{ kJ}$.

Câu 50: $\Delta_f H_{298}^0$ của MgO là -602 kJ/mol . Khi 20,15 g MgO bị phân hủy ở áp suất không đổi theo phương trình dưới đây, nhiệt lượng tỏa ra hay hấp thụ là bao nhiêu?



A. $1,20 \cdot 10^3 \text{ kJ}$ nhiệt được tỏa ra.

B. $6,02 \cdot 10^2 \text{ kJ}$ nhiệt bị hấp thụ.

C. $6,02 \cdot 10^2 \text{ kJ}$ nhiệt được tỏa ra.

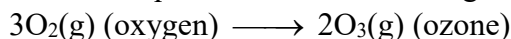
D. $3,01 \cdot 10^2 \text{ kJ}$ nhiệt bị hấp thụ.

Câu 51: Cho phản ứng sau: $2\text{CO (graphite)} + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2 (\text{g})$ $\Delta_f H_{298}^\circ (\text{kJ mol}^{-1})$ -110,530 -393,51

Lượng nhiệt giải phóng khi chuyển 56 gam khí CO thành khí CO₂ là

- A. 424,47 kJ. B. 565,96 kJ. C. 282,98 kJ. D. 106,11 kJ.

Câu 52: Tiến hành quá trình ozone hoá 100 g oxi theo phản ứng sau:



Hỗn hợp thu được có chứa 24% ozone về khối lượng, tiêu tốn 71,2 kJ. Nhiệt tạo thành

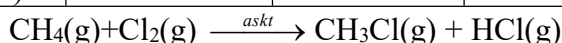
$\Delta_f H_{298}^\circ$ của ozone (kJ/mol) có giá trị là

- A. 142,4. B. 284,8. C. -142,4. D. -284,8.

DẠNG 3: TÍNH BIẾN THIÊN ENTHALPY THEO NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT

Câu 53: Xác định $\Delta_f H_{298}^\circ$ của phản ứng sau dựa vào giá trị E_b ở bảng:

Liên kết	C – H	Cl – Cl	C – Cl	H – Cl
Năng lượng (kJ/mol)	413	243	339	427



Hãy cho biết phản ứng trên tỏa nhiệt hay thu nhiệt?

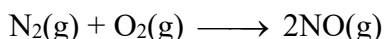
Câu 54: Cho phản ứng: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \frac{13}{2}\text{O}_2 \longrightarrow 4\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$

Từ số liệu năng lượng liên kết ở bảng:

Liên kết	C – H	C – C	O = O	C = O	O – H
Năng lượng (kJ/mol)	418	346	494	732	459

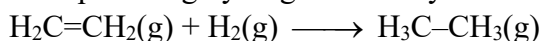
Hãy tính biến thiên enthalpy của phản ứng đốt cháy butane theo năng lượng liên kết.

Câu 55: a) Cho biết năng lượng liên kết trong các phân tử O₂, N₂ và NO lần lượt là 494 kJ/mol, 945 kJ/mol và 607 kJ/mol. Tính biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng:



b) Giải thích vì sao nitrogen chỉ phản ứng với oxygen ở nhiệt độ cao hoặc khi có tia lửa điện?

Câu 56: Cho phản ứng hydrogen hoá ethylene sau:



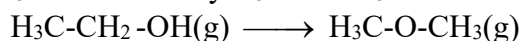
Biết năng lượng liên kết trong các chất cho trong bảng sau:

Liên kết	Phân tử	E_b (kJ/mol)	Liên kết	Phân tử	E_b (kJ/mol)
C = C	C ₂ H ₄	612	C – C	C ₂ H ₆	346
C – H	C ₂ H ₄	418	C – H	C ₂ H ₆	418
H – H	H ₂	436			

Biết biến thiên enthalpy (kJ) của phản ứng có giá trị là

- A. 134. B. -134. C. 478. D. 284.

Câu 57: Bằng cách tính biến thiên enthalpy chuẩn của quá trình sau dựa vào năng lượng liên kết, hãy chỉ ra ở điều kiện chuẩn, H₃C-CH₂-OH hay H₃C-O-CH₃ bền hơn.

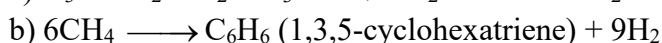
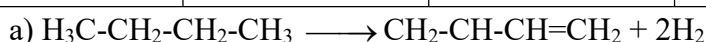


Cho biết:

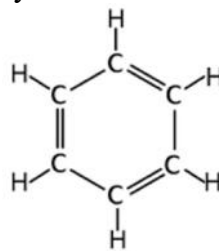
Liên kết	C – H	C – C	C – O	O – H
Năng lượng (kJ/mol)	414	347	360	464

Câu 58: Trong ngành công nghệ lọc hoá dầu, các ankan thường được loại bỏ hydrogen trong các phản ứng dehydro hoá để tạo ra những sản phẩm hydrocarbon không no có nhiều ứng dụng trong công nghiệp. Hãy tính biến thiên enthalpy chuẩn của các phản ứng sau dựa vào năng lượng liên kết trong bảng sau:

Liên kết	C – H	C – C	C = C	H – H
kJ/mol	414	347	611	436



Cho biết công thức cấu tạo của 1,3,5-cyclohexatriene như sau:



c) Các phản ứng trên có thuận lợi về phương diện nhiệt hay không? Phản ứng theo chiều ngược lại có biến thiên enthalpy bằng bao nhiêu?

Câu 59: Cho năng lượng liên kết: $E_{\text{H-H}} = 436 \text{ kJ/mol}$; $E_{\text{Cl-Cl}} = 242 \text{ kJ/mol}$ và

$\Delta_f H_{298}^0 \text{ (kJ mol}^{-1}\text{) HCl (g)} = -92,31 \text{ kJ/mol}$. Năng lượng liên kết H-Cl của khí HCl tính theo các giá trị trên là

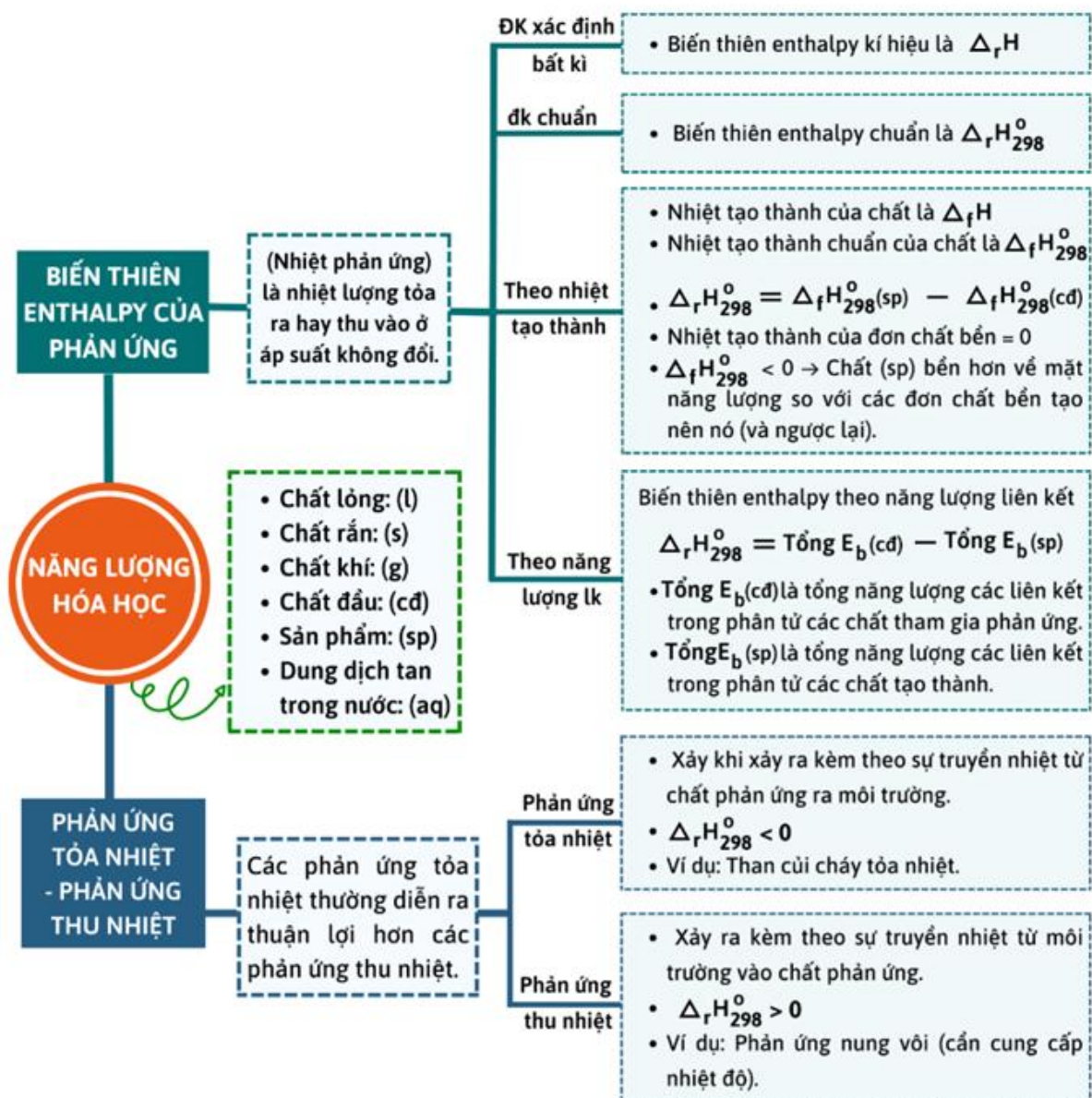
A. 434,31 kJ/mol. B. 184,62 kJ/mol. C. 443,62 kJ/mol. D. 265,31 kJ/mol.

Câu 60: Cho năng lượng liên kết: $E_{\text{H-H}} = 436 \text{ kJ/mol}$; $E_{\text{N-H}} = 391 \text{ kJ/mol}$; $E_{\text{N}\equiv\text{N}} = 945 \text{ kJ/mol}$ và phản ứng điều chế NH_3 bằng quy trình: $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$. Nhiệt tạo thành tiêu chuẩn của NH_3 (g) là

A. 46,5 kJ/mol. B. 93 kJ/mol. C. -46,5 kJ/mol. D. -93 kJ/mol.

TIẾT 49,50 : ÔN TẬP CHƯƠNG 5

TÓM TẮT LÝ THUYẾT



BÀI TẬP

Biến thiên enthalpy theo nhiệt tạo thành

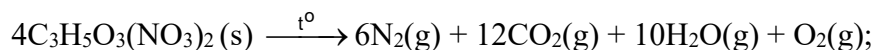
Câu 1: Methane là thành phần chính của khí thiên nhiên. Xét phản ứng đốt cháy methane:



Biết nhiệt tạo thành chuẩn của $\text{CO}_2(\text{g})$ và $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ tương ứng là $-393,5 \text{ kJ/mol}$ và $-285,8 \text{ kJ/mol}$.

Hãy tính nhiệt tạo thành chuẩn của khí methane

Câu 2: Tính biến thiên enthalpy của phản ứng phân hủy trinitroglycerin ($\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3(\text{NO}_2)_3$) theo phương trình sau (biết nhiệt tạo thành của nitroglycerin là $-370,15 \text{ kJ/mol}$), nhiệt tạo thành của CO_2 ; H_2O lần lượt là $-393,5 \text{ kJ/mol}$; $-285,84 \text{ kJ/mol}$.



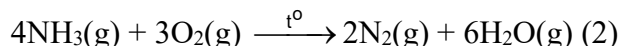
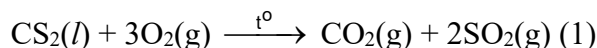
Hãy giải thích vì sao trinitroglycerin được ứng dụng làm thành phần thuốc súng không khói.

Câu 3: Dựa vào giá trị enthalpy tạo thành ở bảng:

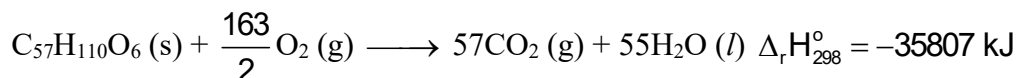
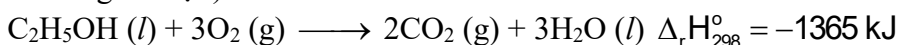
Hợp chất	CS_2	CO_2	SO_2	NH_3	H_2O
----------	---------------	---------------	---------------	---------------	----------------------

Năng lượng (kJ/mol)	+87,90	-393,5	-296,80	-45,90	-241,84
------------------------	--------	--------	---------	--------	---------

Tính giá trị $\Delta_r H_{298}^0$ của các phản ứng sau:

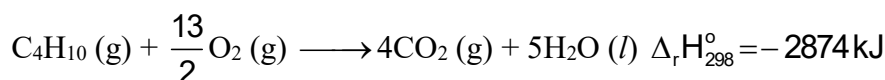
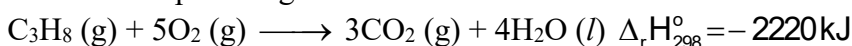


Câu 4: So sánh nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 kg cồn ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) và 1 kg tristearin ($\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$, có trong mỡ lợn). Cho biết:



Câu 5: Một bình gas (khí hóa lỏng) chứa hỗn hợp propane và butane với tỉ lệ mol 1:2. Xác định nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 12 kg khí gas trên ở điều kiện chuẩn.

Cho biết các phản ứng:

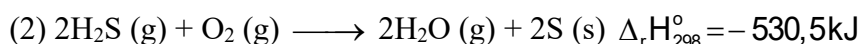
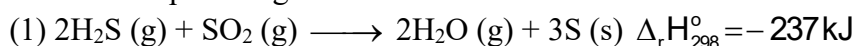


Trung bình mỗi ngày, một hộ gia đình cần đốt gas để cung cấp 10000 kJ nhiệt (hiệu suất hấp thụ nhiệt là 80%). Sau bao nhiêu ngày hộ gia đình trên sẽ sử dụng hết bình gas 12 kg?

Câu 6: Tính nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 12 kg khí methane (CH_4), biết nhiệt tạo thành của các chất như sau:

Chất	$\text{CH}_4(k)$	$\text{CO}_2(k)$	$\text{H}_2\text{O}(l)$
$\Delta_f H(kJ/mol)$	-75	-392	-286

Câu 7: Cho các phản ứng sau:

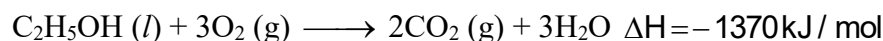
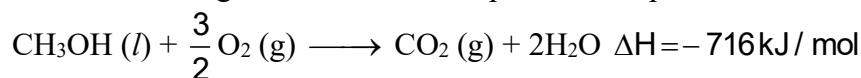


Cho biết:

a) Cùng một lượng hydrogen sulfide chuyển thành nước và sulfur thì tại sao nhiệt phản ứng (1) và (2) lại khác nhau

b) Xác định $\Delta_r H_{298}^0$ của SO_2 từ 2 phản ứng trên.

Câu 8: Một mẫu cồn X (thành phần chính là $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) có lẫn methanol (CH_3OH). Đốt cháy 10g cồn X tỏa ra nhiệt lượng 291,9 kJ. Xác định phần trăm tạp chất methanol trong X biết rằng:

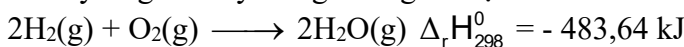


Câu 9: Dựa vào bảng:

Phân tử	$\text{C}_6\text{H}_6(l)$	$\text{C}_3\text{H}_8(g)$	$\text{CO}_2(g)$	$\text{H}_2\text{O}(l)$
kJ/mol	+49	-105,00	-393,50	-285,84

Tính biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng đốt cháy hoàn toàn 1 mol benzene $\text{C}_6\text{H}_6(l)$ trong khí oxygen, tạo thành $\text{CO}_2(g)$ và $\text{H}_2\text{O}(l)$. So sánh lượng nhiệt sinh ra khi đốt cháy hoàn toàn 1,0 g propane $\text{C}_3\text{H}_8(g)$ với lượng nhiệt sinh ra khi đốt cháy hoàn toàn 1,0 g benzene $\text{C}_6\text{H}_6(l)$.

Câu 10: Khí hydrogen cháy trong không khí tạo thành nước theo phương trình hoá học sau:

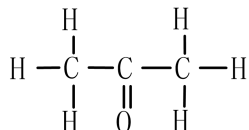


a) Nước hay hỗn hợp của oxygen và hydrogen có năng lượng lớn hơn? Giải thích.

a) Vẽ sơ đồ biến thiên năng lượng của phản ứng giữa hydrogen và oxygen.

BIẾN THIÊN ENTHALPY THEO NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT

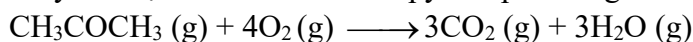
Câu 11: Biết CH_3COCH_3 có công thức cấu tạo:



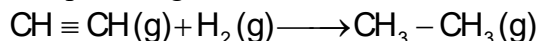
Từ số liệu năng lượng liên kết ở bảng:

Liên kết	C-H	C-C	C=O
E_b (kJ/mol)	418	346	732

Hãy xác định biến thiên enthalpy của phản ứng đốt cháy acetone (CH_3COCH_3):



Câu 12: Cho phản ứng sau:

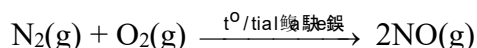


Năng lượng liên kết ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) của H-H là 436, của C-C là 347, của C-H là 414 và của $\text{C} \equiv \text{C}$ là 839. Tính nhiệt (ΔH) của phản ứng và cho biết phản ứng thu hay tỏa nhiệt.

Câu 13: Dựa vào năng lượng liên kết ở bảng:

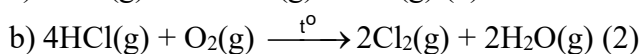
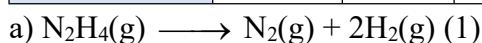
Liên kết	$\text{N} \equiv \text{N}$	$\text{O} = \text{O}$	$\text{N} = \text{O}$
E_b (kJ/mol)	945	498	607

Tính biến thiên enthalpy của phản ứng và giải thích vì sao nitrogen ($\text{N} \equiv \text{N}$) chỉ phản ứng với oxygen ($\text{O} = \text{O}$) ở nhiệt độ cao hoặc có tia lửa điện để tạo thành nitrogen monoxide ($\text{N} = \text{O}$).

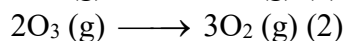
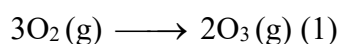


Câu 14: Tính $\Delta_r H_{298}^0$ của các phản ứng sau dựa theo năng lượng liên kết sử dụng số liệu từ bảng:

Liên kết	N-H	N-N	$\text{N} \equiv \text{N}$	H-H	H-Cl	$\text{O} = \text{O}$	Cl-Cl	O-H
Năng lượng kJ/mol	391	160	945	432	427	498	243	467



Câu 15: Tính $\Delta_r H_{298}^0$ của hai phản ứng sau:



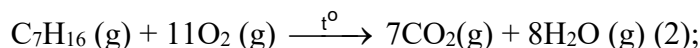
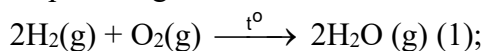
Liên hệ giữa giá trị $\Delta_r H_{298}^0$ với độ bền của O_3 , O_2 và giải thích, biết phân tử O_3 gồm 1 liên kết đôi $\text{O}=\text{O}$ và 1 liên kết đơn $\text{O}-\text{O}$.

Liên kết	$\text{O} = \text{O}$	$\text{O} - \text{O}$
Năng lượng (kJ/mol)	498	204

Câu 16: Dựa vào số liệu về năng lượng liên kết ở bảng:

Liên kết	C-C	C-H	H-H	$\text{O} = \text{O}$	H-O	C=O
Năng lượng (kJ/mol)	347	413	432	498	467	745

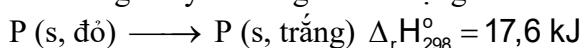
Tính biến thiên enthalpy của 2 phản ứng sau:



So sánh kết quả thu được, từ đó cho biết H_2 hay C_7H_{16} là nhiên liệu hiệu quả hơn cho tên lửa (biết trong C_7H_{16} có 6 liên kết C-C và 16 liên kết C-H).

CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

Câu 17: Phản ứng chuyển hóa giữa hai dạng đơn chất của phosphorus (P):



Điều này chứng tỏ phản ứng:

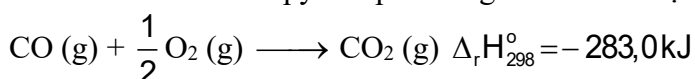
A. thu nhiệt, P đỏ bền hơn P trắng.

B. thu nhiệt, P trắng bền hơn P đỏ.

C. tỏa nhiệt, P đỏ bền hơn P trắng.

D. tỏa nhiệt, P trắng bền hơn P đỏ.

Câu 18: Cho biến thiên enthalpy của phản ứng sau ở điều kiện chuẩn:



Biết nhiệt tạo thành chuẩn của CO_2 : $\Delta_f H_{298}^\circ(\text{CO}_2(\text{g})) = -393,5 \text{ kJ/mol}$.

Nhiệt tạo thành chuẩn của CO là

- A. -110,5 kJ/mol. B. +110,5 kJ/mol. C. -141,5 kJ/mol. D. -221,0 kJ/mol.

Câu 19: Dung dịch glucose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 5%, có khối lượng riêng là 1,02 g/mL, phản ứng oxi hóa 1 mol glucose tạo thành $\text{CO}_2(\text{g})$ và $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ tỏa ra nhiệt lượng là 2803,0 kJ.

Một người bệnh được truyền một chai nước chứa 500 mL dung dịch glucose 5%. Năng lượng tối đa từ phản ứng oxi hóa hoàn toàn glucose mà bệnh nhân đó có thể nhận được là

- A. +397,09 kJ. B. -397,09 kJ. C. +416,02 kJ. D. -416,02 kJ.

Câu 20: Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

- A. Các phản ứng phân hủy thường là phản ứng thu nhiệt.
B. Phản ứng càng tỏa ra nhiều nhiệt càng dễ tự xảy ra.
C. Các phản ứng oxi hóa chất béo cung cấp nhiệt cho cơ thể.
D. Các phản ứng khi đun nóng đều dễ xảy ra hơn.

Câu 21: Cho các phương trình nhiệt hóa học của các phản ứng sau:

- (a) $3\text{Fe}(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 4\text{H}_2(\text{g})$; $\Delta_f H_{298}^\circ = +26,32 \text{ kJ}$
(b) $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NO}(\text{g})$; $\Delta H_{298}^\circ = +179,20 \text{ kJ}$
(c) $\text{Na}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{NaOH}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$; $\Delta_f H_{298}^\circ = -367,50 \text{ kJ}$
(d) $\text{ZnSO}_4(\text{s}) \longrightarrow \text{ZnO}(\text{s}) + \text{SO}_3(\text{g})$; $\Delta_f H_{298}^\circ = +235,21 \text{ kJ}$
(e) $2\text{ZnS}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{ZnO}(\text{s}) + 2\text{SO}_2(\text{g})$; $\Delta_f H_{298}^\circ = -285,66 \text{ kJ}$

Các phản ứng thu nhiệt là

- A. (a), (b) và (d). B. (c) và (e). C. (a), (b) và (c). D. (a), (c) và (e).

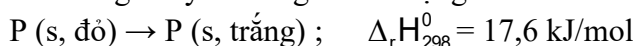
Câu 22: Cho các phương trình nhiệt hóa học sau đây:

- (1) $2\text{ClO}_{2(\text{g})} + \text{O}_{3(\text{g})} \longrightarrow \text{Cl}_2\text{O}_{7(\text{g})}$; $\Delta H_1 = -75,7 \text{ kJ/mol}$
(2) $\text{C}_{(\text{gr})} + \text{O}_{2(\text{g})} \longrightarrow \text{CO}_{2(\text{g})}$; $\Delta H_2 = -393,5 \text{ kJ/mol}$;
(3) $\text{N}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})} \longrightarrow 2\text{NH}_{3(\text{g})}$; $\Delta H_3 = -46,2 \text{ kJ/mol}$
(4) $\text{O}_{2(\text{k})} \rightarrow 2\text{O}_{(\text{k})}$; $\Delta H_4 = 498,3 \text{ kJ/mol}$

Số quá trình tỏa nhiệt là

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

Câu 23: Phản ứng chuyển hóa giữa hai dạng đơn chất của phosphorus (P):



- A. tỏa nhiệt, P đỏ bền hơn P trắng. B. thu nhiệt, P trắng bền hơn P đỏ.
C. thu nhiệt, P đỏ bền hơn P trắng. D. tỏa nhiệt, P trắng bền hơn P đỏ.

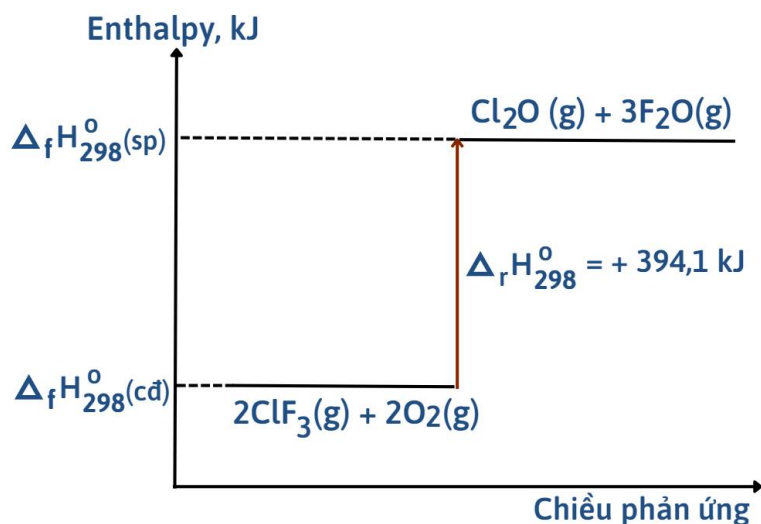
Câu 24: Cho các phản ứng sau:

- (1) $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO}(\text{g})$ $\Delta_f H_{500}^\circ = 173,6 \text{ kJ}$
(2) $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ $\Delta_f H_{500}^\circ = 133,8 \text{ kJ}$
(3) $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$

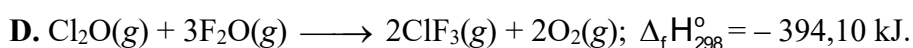
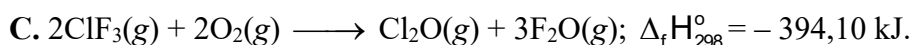
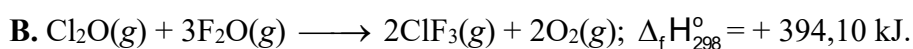
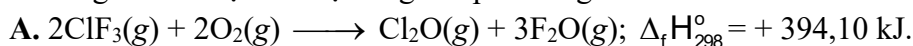
Ở 500K, 1 atm, biến thiên enthalpy của phản ứng (3) có giá trị là

- A. -39,8 kJ. B. 39,8 kJ. C. -47,00 kJ. D. 106,7 kJ.

Câu 25: Cho sơ đồ biểu diễn biến thiên enthalpy của phản ứng sau:



Phương trình nhiệt hóa học ứng với phản ứng trên là



Câu 26: Tính hiệu ứng nhiệt của phản ứng: $\text{CaCO}_3(\text{r}) \rightarrow \text{CaO}(\text{r}) + \text{CO}_2(\text{k})$. Biết nhiệt tạo thành (kJ/mol) của các chất - 1206,9 - 635,6 - 393,5 lần lượt là $\text{CaCO}_3(\text{r}); \text{CaO}(\text{r}); \text{CO}_2(\text{k})$

A. -239,9 kJ. B. -177,8 kJ. C. + 177,8 kJ. D. + 239,9 kJ.

Câu 27: Cho phản ứng: $\text{CO}(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ có nhiệt phản ứng chuẩn là -282,98 kJ. Biết nhiệt tạo thành chuẩn (kJ/mol) của CO_2 là -393,51. Nhiệt tạo thành chuẩn của CO là

A. -110,53 kJ. B. +110,53 kJ. C. -676,5 kJ. D. + 676,5 kJ.

Câu 28: Cho phản ứng: $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ có nhiệt phản ứng là chuẩn -890,35 kJ. Biết Nhiệt tạo thành chuẩn (kJ/mol) của CH_4 và CO_2 lần lượt là -78,4 và -393,51. Nhiệt tạo thành chuẩn của H_2O là

A. -285,83 kJ. B. -315,11 kJ. C. -571,65 kJ. D. + 681,13 kJ.

Câu 29: Tính hiệu ứng nhiệt ở 25°C của phản ứng: $2\text{Al}(\text{s}) + \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{s}) + \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$, biết nhiệt tạo thành chuẩn của Al_2O_3 là -1667,82 kJ/mol, Fe_2O_3 -1648,8 kJ/mol.

A. -3316,62 kJ. B. -19,02 kJ. C. -848,54 kJ. D. 662,96 kJ.

Câu 30: Nhiệt tạo thành (kJ/mol) của $\text{CO}(\text{g})$ và hơi nước lần lượt là -111 và -244. Hiệu ứng nhiệt của phản ứng: $\text{C}(\text{gr}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ là

A. -355 kJ. B. -133 kJ. C. +355 kJ. D. +133 kJ.

Câu 31: Cho phản ứng phân hủy hydrazine: $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$

Biến thiên entanpy $\Delta_r H_{298}^{\circ}$ theo năng lượng ở phản ứng trên là

A. -85 kJ. B. -58 kJ. C. -82 kJ. D. -80 kJ.

Câu 32: Cho phản ứng sau: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$

$\Delta_f H_{298}^{\circ}$ (kJ/mol): -296,83 0 -395,72

Biến thiên enthalpy của phản ứng sau ở điều kiện tiêu chuẩn có giá trị là

A. -98,89 kJ. B. -197,78 kJ. C. 98,89 kJ. D. 197,78 kJ

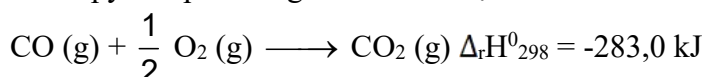
Câu 33: Cho phản ứng sau: $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO}_2(\text{g})$

$\Delta_f H_{298}^{\circ}$ (kJ/mol): -110,53 0 -393,51

Lượng nhiệt giải phóng khi chuyển 56 gam khí CO thành khí CO_2 là

A. 565,96 kJ. B. 424,47 kJ. C. 282,98 kJ. D. 106,11 kJ.

Câu 34: Cho biết biến thiên enthalpy của phản ứng sau ở điều kiện chuẩn:



Biết nhiệt tạo thành chuẩn của CO_2 : $\Delta_r H_{298}^{\circ} = -393,5 \text{ kJ/mol}$. Nhiệt tạo thành chuẩn của CO là

- A. -110,5 kJ. B. +110,5 kJ. C. -141,5 kJ. D. -221,0 kJ.

Câu 35: Cho giá trị trung bình của các năng lượng liên kết ở điều kiện chuẩn:

Liên kết	C – H	C – C	C = C
E_b (kJ/mol)	418	346	612

Biến thiên enthalpy của phản ứng $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) \longrightarrow \text{CH}_4(\text{g}) + \text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ có giá trị là

- A. +103 kJ. B. -103 kJ. C. +80 kJ. D. -80.

Câu 36: Cho phương trình phản ứng:



Và các phát biểu sau:

- (1) Zn bị oxi hóa;
 (2) Phản ứng trên tỏa nhiệt;
 (3) Biến thiên enthalpy của phản ứng tạo thành 3,84 g Cu là +12,6 kJ;
 (4) Trong quá trình phản ứng, nhiệt độ hỗn hợp tăng lên;

Các phát biểu đúng là

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

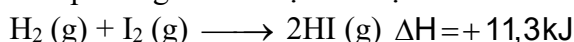
Câu 37: Cho phương trình nhiệt hóa học của phản ứng trung hòa sau:



Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

- A. Cho 1 mol HCl tác dụng với NaOH dư tỏa nhiệt lượng là 57,3 kJ.
 B. Cho HCl dư tác dụng với 1 mol NaOH thu nhiệt lượng là 57,3 kJ.
 C. Cho 1 mol HCl tác dụng với 1 mol NaOH tỏa nhiệt lượng là 57,3 kJ.
 D. Cho 2 mol HCl tác dụng với NaOH dư tỏa nhiệt lượng là 57,3 kJ.

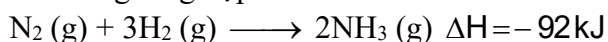
Câu 38: Cho phương trình nhiệt hóa học sau:



Phát biểu nào sau đây về sự trao đổi năng lượng của phản ứng trên là đúng?

- A. Phản ứng giải phóng nhiệt lượng 11,3 kJ khi 2 mol HI được tạo thành.
 B. Tổng nhiệt phá vỡ liên kết của chất phản ứng lớn hơn nhiệt tỏa ra khi tạo thành sản phẩm.
 C. Năng lượng chứa trong H_2 và I_2 cao hơn trong HI.
 D. Phản ứng xảy ra với tốc độ chậm.

Câu 39: Phản ứng tổng hợp ammonia:

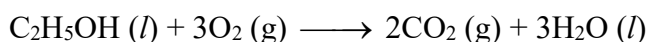


Biết năng lượng liên kết (kJ/mol) của $\text{N} \equiv \text{N}$ và $\text{H} - \text{H}$ lần lượt là 946 và 436.

Năng lượng liên kết của $\text{N} - \text{H}$ trong ammonia là

- A. 391 kJ/mol. B. 361 kJ/mol. C. 245 kJ/mol. D. 490 kJ/mol.

Câu 40: Phản ứng đốt cháy ethanol:



Đốt cháy hoàn toàn 5 g ethanol, nhiệt tỏa ra làm nóng chảy 447 g nước đá ở 0°C . Biết 1 gam nước đá nóng chảy hấp thụ nhiệt lượng 333,5 J, biến thiên enthalpy của phản ứng đốt cháy ethanol là

- A. -1371 kJ/mol. B. -954 kJ/mol. C. -149 kJ/mol. D. +149 kJ/mol.