

II. NĂNG LƯỢNG HÓA HỌC

Phản ứng thu nhiệt $\Delta_r H_{298}^0$ $\Rightarrow$ sản phẩm chất tham gia

Phản ứng tỏa nhiệt $\Delta_r H_{298}^0 \Rightarrow$ sản phẩm chất tham gia

Câu 20. Những ngày nóng nực, pha viên sủi vitamin C vào nước để giải khát, khi viên sủi tan, thấy nước trong cốc mát hơn đó là do

- A. xảy ra phản ứng tỏa nhiệt. B. xảy ra phản ứng trao đổi chất với môi trường.
C. có sự giải phóng nhiệt lượng ra ngoài môi trường. D. xảy ra phản ứng thu nhiệt.

Câu 21. Cho phản ứng sau: $\text{CH}\equiv\text{CH}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_3(\text{B}).$

Biết năng lượng liên kết trong bảng sau:

Liên kết	H – H	C – C	C – H	C $\equiv$ C
E _b	436	347	414	839

Biến thiên enthalpy của phản ứng là

- A.** +292 kJ. **B.** +192 kJ. **C.** -292 kJ. **D.** -192 kJ.

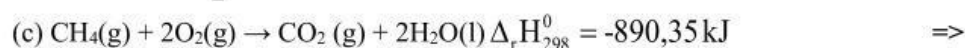
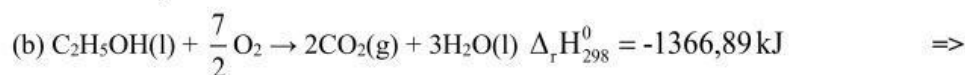
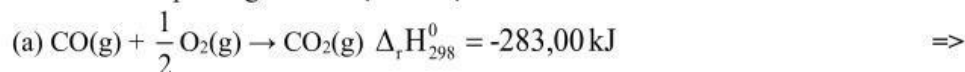
Biểu thức: $\Delta_r H_{298}^0 = E_b \text{ chất đầu} - E_b \text{ sản phẩm}$

$$\Delta_r H_{298}^o = \dots\dots\dots E_{b\text{ C}\equiv\text{C}} \dots\dots\dots E_{b\text{ C-H}} \dots\dots\dots E_{b\text{ H-H}} \dots\dots\dots E_{b\text{ C-C}} \dots\dots\dots E_{b\text{ C-H}}$$

$$\Delta_r H_{298}^0 = \dots\dots\dots 839 \quad .414 \quad .436 \quad .347 \quad .414$$

$$\Delta_r H_{298}^{\circ} =$$

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



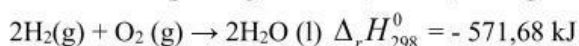
Số phản ứng tỏa nhiệt là

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

Câu 23. Quy ước về dấu của nhiệt phản ứng ($\Delta_r H_{298}^0$) nào sau đây là đúng?

- A.** Phản ứng thu nhiệt có $\Delta_r H_{298}^{\circ} = 0$.
B. Phản ứng tỏa nhiệt có $\Delta_r H_{298}^{\circ} < 0$.
C. Phản ứng thu nhiệt có $\Delta_r H_{298}^{\circ} < 0$.
D. Phản ứng tỏa nhiệt có $\Delta_r H_{298}^{\circ} > 0$.

Câu 24: Cho phương trình nhiệt hoá học của phản ứng



Phản ứng trên là phản ứng

- A. thu nhiệt. B. không có sự thay đổi năng lượng.
C. tỏa nhiệt. D. có sự hấp thụ nhiệt lượng từ môi trường xung quanh.

Câu 25. Phản ứng tỏa nhiệt là phản ứng

- A. làm nhiệt độ môi trường xung quanh lạnh đi. B. không làm thay đổi nhiệt độ môi trường xung quanh.
C. hấp thụ năng lượng dưới dạng nhiệt. D. giải phóng năng lượng dưới dạng nhiệt.

Câu 26. Loại phản ứng nào sau đây cần phải cung cấp năng lượng trong quá trình phản ứng?

- A.** Phản ứng đốt cháy. **B.** Phản ứng nhiệt phân. **C.** Phản ứng tạo gỉ kim loại. **D.** Phản ứng quang hợp.

Câu 27. Phản ứng nào sau đây là phản ứng tỏa nhiệt?

- A. Phản ứng nhiệt phân thuốc tím (KMnO_4). B. Phản ứng nung $\text{NH}_4\text{Cl(s)}$ tạo ra $\text{NH}_3\text{(g)}$ và HCl(g) .
C. Phản ứng đốt cháy cồn (ethanol). D. Phản ứng nhiệt phân Fe(OH)_3 .

Câu 28. Phản ứng nào sau đây là phản ứng thu nhiệt?

- A.** $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta_r H_{298}^0 = +176,0 \text{ kJ.}$
- B.** $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ $\Delta_r H_{298}^0 = -137,0 \text{ kJ.}$
- C.** $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{Al}(\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{Fe}(\text{s})$ $\Delta_r H_{298}^0 = -851,5 \text{ kJ.}$
- D.** $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta_r H_{298}^0 = -393,5 \text{ kJ.}$

Câu 29. $\Delta_f H_{298}^0$ kèm theo một phản ứng hoá học là kí hiệu cho của phản ứng đó. Tìm cụm từ sau đây điền vào dấu

A. nhiệt tạo thành chuẩn.

B. năng lượng hoạt hóa.

C. năng lượng tự do.

D. biến thiên enthalpy chuẩn.

Câu 30. Điều kiện chuẩn là điều kiện ứng với

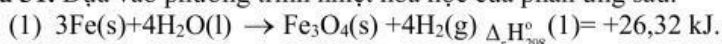
A. áp suất 1 bar (đối với chất khí), nồng độ 1 mol L⁻¹ (đối với chất tan trong dung dịch) và nhiệt độ thường được chọn là 298K (25°C).

B. áp suất 2 bar (đối với chất khí), nồng độ 1 mol L⁻¹ (đối với chất tan trong dung dịch) và nhiệt độ thường được chọn là 298K (25°C).

C. áp suất 1 bar (đối với chất khí), nồng độ 2 mol L⁻¹ (đối với chất tan trong dung dịch) và nhiệt độ thường được chọn là 298K (25°C).

D. áp suất 2 bar (đối với chất khí), nồng độ 2 mol L⁻¹ (đối với chất tan trong dung dịch) và nhiệt độ thường được chọn là 298K (25°C).

Câu 31. Dựa vào phương trình nhiệt hóa học của phản ứng sau:



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

A. -10,28 kJ.

B. -26,32 kJ.

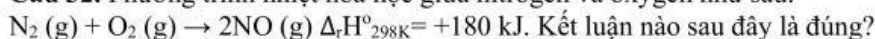
C. +19,74 kJ.

D. +13,16 kJ.

Vì phản ứng (2) là nghịch đảo với phản ứng (1) nên

$$\Delta_r H_{298}^0(2) = \dots \dots \dots \Delta_r H_{298}^0(1)$$

Câu 32. Phương trình nhiệt hóa học giữa nitrogen và oxygen như sau:



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

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

C. Phản ứng tỏa nhiệt.

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

Vì $\Delta_r H_{298}^0 > 0 \Rightarrow$ phản ứng $\Rightarrow$

hơn ở điều kiện thường

$\Rightarrow$ bền vững hơn ở điều kiện thường

Câu 33. Điều kiện nào sau đây là điều kiện chuẩn đối với chất khí?

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

B. Áp suất 1 atm và nhiệt độ 298K.

C. Áp suất 1 atm và nhiệt độ 25 °C.

D. Áp suất 1 bar và nhiệt độ 25K.

Câu 34. Cho phản ứng: $2\text{H}_{2\text{(g)}} + \text{I}_{2\text{(g)}} \rightarrow 2\text{HI}_{\text{(g)}}$, $\Delta_r H_{298} = +113 \text{ kJ}$.

Chọn phát biểu đúng

A. Phản ứng giải phóng nhiệt lượng là 113 kJ khi có 2 mol HI được tạo thành.

B. Phản ứng hấp thụ nhiệt lượng là 113 kJ khi có 1 mol HI được tạo thành.

C. Nhiệt tạo thành chuẩn của HI là + 56,5 kJ.

D. Nhiệt tạo thành chuẩn của HI là + 113 kJ.

Đọc hiểu: phản ứng lượng nhiệt là 113 kJ khi có mol HI tạo thành (vì hệ số của HI là)

$\Rightarrow$ 1 mol HI lượng nhiệt là 113 : =

$\Rightarrow$ Tạo thành 1mol HI từ đơn chất H_2 và I_2 ở trạng thái bền vững là nhiệt tạo thành chuẩn của HI

Câu 35. Nồng độ mol chất tan trong dung dịch ở điều kiện chuẩn là

A. 1 mol/L.

B. 1 gam/L.

C. 2 mol/L.

D. 2 gam/L.

Câu 36. Enthalpy tạo thành chuẩn ($\Delta_f H_{298}^0$) của một chất được định nghĩa là lượng nhiệt kèm theo phản ứng khi

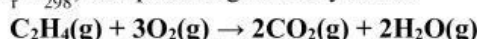
A. ngâm 1 mol ion ở thể khí trong nước ở 25°C và 1 bar.

B. tạo thành 1 mol chất đó từ các đơn chất bền nhất ở 25°C và 1 bar.

C. 1 mol nguyên tử khí được tạo thành từ các nguyên tố của nó ở 25°C và 1 bar.

D. 1 mol electron bứt ra khỏi 1 mol nguyên tử thể khí ở trạng thái cơ bản ở 25°C và 1 bar.

Câu 37. Tính biến thiên enthalpy ($\Delta_r H_{298}^0$) của phản ứng đốt cháy C_2H_4 :



Biết nhiệt tạo thành của các chất cho trong bảng sau:

Chất	$\text{C}_2\text{H}_4\text{(g)}$	$\text{O}_2\text{(g)}$	$\text{CO}_2\text{(g)}$	$\text{H}_2\text{O(g)}$
------	----------------------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------

$\Delta_f H_{298}^\circ$	52,47	0	-393,50	-241,82
--------------------------	-------	---	---------	---------

A. -687,79 kJ. B. 1323,11 kJ. C. -1323,11 kJ. D. 687,79 kJ.

$$\Delta_r H_{298}^\circ = \Delta_f H_{298}^\circ \text{ sản phẩm} - \Delta_f H_{298}^\circ \text{ chất đầu}$$

$$\Delta_r H_{298}^\circ = \Delta_f H_{298}^\circ \text{CO}_2 \quad \Delta_f H_{298}^\circ \text{H}_2\text{O} \quad \Delta_f H_{298}^\circ \text{C}_2\text{H}_4 \quad \Delta_f H_{298}^\circ \text{O}_2$$

$$\Delta_r H_{298}^\circ = (-393,5) \quad (-241,82) \quad 52,47 \quad 0$$

Câu 38. Cho các phát biểu sau (tích vào phát biểu đúng):

- (a) Nhiệt tạo thành chuẩn của một chất là nhiệt lượng tạo thành 1 mol chất đó từ những đơn chất bền vững nhất.
 (b) Enthalpy tạo thành chuẩn của các đơn chất bền bằng 0.
 (c) Kí hiệu của nhiệt tạo thành chuẩn là $\Delta_f H_{298}^\circ$.
 (d) Kí hiệu của nhiệt tạo thành chuẩn là $\Delta_f H^\circ$.

Số phát biểu đúng là

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

Câu 39. Cho các phát biểu sau (tích vào phát biểu đúng):

- (a) Biến thiên enthalpy của phản ứng được kí hiệu là $\Delta_r H$, thường tính theo đơn vị kJ hoặc kcal.
 (b) Phương trình phản ứng hoá học có kèm theo nhiệt phản ứng là phương trình nhiệt hoá học.
 (c) Enthalpy tạo thành của một chất là nhiệt kèm theo phản ứng tạo thành 1 mol chất đó từ các hợp chất bền nhất.
 (d) Enthalpy tạo thành trong điều kiện chuẩn gọi là enthalpy tạo thành chuẩn và được kí hiệu là $\Delta_f H_{298}^\circ$.

Số phát biểu đúng là

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

Câu 40. Cho phản ứng $4\text{Na(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O(s)}$ $\Delta_r H_{298}^\circ = -836\text{kJ}$, đây là

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

Vì $\Delta_r H_{298}^\circ \Rightarrow$ phản ứng $\Rightarrow$ sản phẩm chất tham gia

Câu 41. Cho phản ứng: $2\text{NaCl(s)} \rightarrow 2\text{Na(s)} + \text{Cl}_2\text{(g)}$. Biết $\Delta_f H_{298}^\circ (\text{NaCl}) = -411,1(\text{kJmol}^{-1})$. Biến thiên

enthalpy chuẩn của phản ứng này là A. +411,1 kJ. B. -822,2 kJ. C. +822,2 kJ. D. -411,1 kJ.

$$\Delta_r H_{298}^\circ = \Delta_f H_{298}^\circ \text{ sản phẩm} - \Delta_f H_{298}^\circ \text{ chất đầu}$$

$$\Delta_r H_{298}^\circ = \Delta_f H_{298}^\circ \text{Na} \quad \Delta_f H_{298}^\circ \text{Cl}_2 \quad \Delta_f H_{298}^\circ \text{NaCl}$$

$$\Delta_r H_{298}^\circ = \quad \quad \quad (-411,1)$$

Câu 42. Cho phản ứng sau: $2\text{H}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O(l)}$ $\Delta_r H_{298}^\circ = -572\text{ kJ}$. Nhiệt tạo thành chuẩn của H_2O là

A. -572 kJ/mol. B. -572 kJ. C. -286 kJ/mol. D. -286 kJ.

$$\Delta_r H_{298}^\circ = \Delta_f H_{298}^\circ \text{ sản phẩm} - \Delta_f H_{298}^\circ \text{ chất đầu}$$

$$\Delta_r H_{298}^\circ = \Delta_f H_{298}^\circ \text{H}_2\text{O} \quad \Delta_f H_{298}^\circ \text{H}_2 \quad \Delta_f H_{298}^\circ \text{O}_2$$

$$-572 = \Delta_f H_{298}^\circ \text{H}_2\text{O} \quad \quad \quad$$

Câu 43. Cho phản ứng sau: $4\text{Na(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O(s)}$ $\Delta_r H_{298}^\circ = -836\text{kJ}$. Enthalpy tạo thành của Na_2O rắn ở điều

kiện chuẩn là A. - 836 kJ/ mol. B. - 418 kJ/ mol. C. + 836 kJ/ mol. D. + 418 kJ/ mol.

$$\Delta_r H_{298}^\circ = \Delta_f H_{298}^\circ \text{ sản phẩm} - \Delta_f H_{298}^\circ \text{ chất đầu}$$

$$\Delta_r H_{298}^\circ = \Delta_f H_{298}^\circ \text{Na}_2\text{O} \quad \Delta_f H_{298}^\circ \text{Na} \quad \Delta_f H_{298}^\circ \text{O}_2$$

$$-836 = \Delta_f H_{298}^\circ \text{Na}_2\text{O} \quad \quad \quad$$

ĐÚNG, SAI (tích vào ý đúng)

1. Calcium oxide (CaO) đã phản với nước trong một cốc chịu nhiệt theo phương trình:

$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$. Ghi nhận giá trị nhiệt độ sau khoảng 2 phút thấy nhiệt độ chất lỏng trong cốc tăng lên từ 25°C đến 50°C.

a. Phản ứng trên là phản ứng không phải là phản ứng oxi hóa khử. (vi số oxi hoá của các nguyên tố trước và sau phản ứng đều là Ca:.....; O:; H:)

b. Biến thiên enthalpy phản ứng trên có giá trị dương. (nhiệt độ tăng => phản ứng)

=> $\Delta_r H_{298}^0$

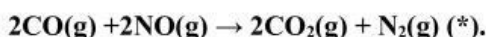
c. Phản ứng có năng lượng tạo thành của hệ chất phản ứng nhỏ hơn năng lượng của hệ chất sản phẩm.

(Vi $\Delta_r H_{298}^0$ => sản phẩm - chất đầu=> sản phẩm chất đầu)

d. Phản ứng trên giải phóng năng lượng dưới dạng nhiệt.

(nhiệt độ trong cốc tăng => phản ứng=>)

2. Quá trình đốt cháy nhiên liệu trong ô tô sinh ra nhiều khí như SO_2 , CO, NO (các khí độc hại). Từ năm 1975, người ta thiết kế “bộ chuyển đổi xúc tác” trong hệ thống xả khí của ô tô và cả trong máy phát điện nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho phản ứng:



Cho biết giá trị enthalpy tạo thành chuẩn của CO(g), NO(g), $\text{CO}_2\text{(g)}$ lần lượt là -110,5; 91,3; -393,5 kJ/mol.

a. Trong phản ứng (*) chất khử là CO, chất oxi hoá là NO.

b. Phản ứng (*) chuyển các chất khí độc hại như CO, NO thành khí không hoặc ít độc hại hơn là N_2 , CO_2 .

$$\Delta_r H_{298}^0 = \Delta_f H_{298}^0 \text{ sản phẩm} - \Delta_f H_{298}^0 \text{ chất đầu}$$

$$\Delta_r H_{298}^0 = \Delta_f H_{298}^0 \text{CO}_2 + \Delta_f H_{298}^0 \text{N}_2 - \Delta_f H_{298}^0 \text{CO} - \Delta_f H_{298}^0 \text{NO}$$

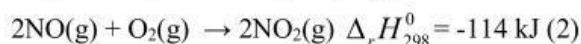
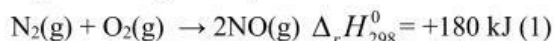
$$\Delta_r H_{298}^0 =$$

$$\Delta_r H_{298}^0 =$$

c. Phản ứng (*) là phản ứng thu nhiệt. Vi $\Delta_r H_{298}^0$

d. Phản ứng (*) có ý nghĩa quan trọng trong việc giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

3. Cho 2 phương trình nhiệt hoá học sau:



a. Phản ứng (1) là phản ứng thu nhiệt, phản ứng (2) là phản ứng toả nhiệt.

Vi $\Delta_r H_{298}^0$ (1) $\Delta_r H_{298}^0$ (2)

b. Phản ứng (2) tạo NO_2 từ NO, là quá trình thuận lợi về mặt năng lượng.

Vi phản ứng thuận lợi về mặt năng lượng hơn, tạo sản phẩm bền hơn.

c. Enthalpy tạo thành chuẩn của NO_2 là 80 kJ/mol.

Cộng vế với vế của phản ứng (1) và (2) ta có

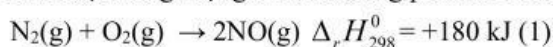


Phản ứng (3) tạo thành 2 mol NO_2 từ đơn chất ở trạng thái bền, nên muốn tìm enthalpy tạo thành chuẩn của NO_2 thì ta phải biến đổi về tạo thành 1 mol NO_2



Vậy enthalpy tạo thành chuẩn của NO_2 là

d. Từ giá trị biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng (1) và năng lượng liên kết trong phân tử O_2 , N_2 lần lượt là 498 kJ/mol và 946 kJ/mol, tính được năng lượng liên kết trong phân tử NO ở cùng điều kiện là 632 kJ/mol.



Biểu thức: $\Delta_r H_{298}^0 = E_b \text{ chất đầu} - E_b \text{ sản phẩm}$

$$\Delta_r H_{298}^0 = \dots E_b \text{N}_2 \dots E_b \text{O}_2 \dots E_b \text{NO}$$

$$\dots = \dots E_b \text{NO}$$

$$E_b \text{NO} =$$