**I. Phản ứng tỏa nhiệt, phản ứng thu nhiệt**

**-**Khi các phản ứng hóa học xảy ra thường có sự trao đổi nhiệt với môi trường làm thay đổi nhiệt độ môi trường.

+ Phản ứng tỏa nhiệt là phản ứng giải phóng năng lượng dưới dạng nhiệt.

Ví dụ: Phản ứng đốt cháy nhiên liệu, phản ứng tạo gỉ sắt, phản ứng oxi hóa glucose trong cơ thể, … đều là các phản ứng tỏa nhiệt.

+ Phản ứng thu nhiệt là phản ứng hấp thụ năng lượng dưới dạng nhiệt.

Ví dụ: Các phản ứng trong lò nung vôi, nung clinker xi măng, … là các phản ứng thu nhiệt.

- Chú ý: Sự đốt cháy các loại nhiên liệu như xăng, dầu, cồn, khí gas, … xảy ra nhanh, tỏa nhiều nhiệt, dễ gây hỏa hoạn, thậm chí gây nổ mạnh, rất khó kiểm soát. Vì vậy, khi sử dụng chúng cần tuân thủ nghiêm ngặt các nguyên tắc phòng cháy.

**II. Biến thiên enthalpy của phản ứng**

**1. Biến thiên enthalpy**

- Biến thiên enthalpy của phản ứng (nhiệt phản ứng), kí hiệu là ∆RH là nhiệt lượng tỏa ra hay thu vào của phản ứng ở một điều kiện xác định.

- Phương trình hóa học kèm theo trạng thái của các chất và giá trị ∆RH gọi là phương trình nhiệt hóa học.

**2. Biến thiên enthalpy chuẩn**

- Biến thiên enthalpy chuẩn của một phản ứng hóa học, kí hiệu là ΔrH0298, chính là lượng nhiệt (tỏa ra hoặc thu vào) của phản ứng đó ở điều kiện chuẩn.

- Chú ý: Điều kiện chuẩn là điều kiện ứng với 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 298 K (25oC).

**3. Ý nghĩa của biến thiên enthalpy**

- Dấu của biến thiên enthalpy cho biết phản ứng tỏa nhiệt hay thu nhiệt:

∆RH > 0: phản ứng thu nhiệt.

∆RH < 0: phản ứng tỏa nhiệt.

- Giá trị tuyệt đối của biến thiên enthalpy càng lớn thì nhiệt lượng tỏa ra hay thu vào của phản ứng càng nhiều.

- Ví dụ: Cho phản ứng đốt cháy methane và acetylene:

(1) CH4(g) + 2O2(g) →→ CO2(g) + 2H2O(l) ΔrH0298= -890 kJ

(2) C2H2(g) + 5252O2(g) →→ 2CO2(g) + H2O(l) ΔrH0298= -1300,2 kJ

Khi đốt cháy cùng một thể tích khí CH4 và C2H2, lượng nhiệt do C2H2 sinh ra nhiều gấp khoảng 1,5 lần lượng nhiệt do CH4 sinh ra.

## **Enthalpy tạo thành và biến thiên enthalpy của phản ứng hóa học**

**Câu 1.**Cho các phát biểu sau

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

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

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

(4) Phản ứng thu nhiệt là phản ứng hóa học trong đó có sự giải phóng nhiệt năng ra môi trường.

Các phát biểu đúng là

A. (1) và (2); B. (1) và (4);

C. (2) và (3); D. (3) và (4).

**Câu 2.**Phản ứng nào trong các phản ứng dưới đây là phản ứng thu nhiệt?

A. Vôi sống tác dụng với nước: CaO + H2O ⟶Ca(OH)2

B. Đốt cháy than: C + O2 to → CO2

C. Đốt cháy cồn: C2H5OH + 3O2to →2CO2 + 3H2O

D. Nung đá vôi: CaCO3  to → CaO + CO2

**Câu 3.**Điều kiện chuẩn là điều kiện ứng với

A. 1 bar (đối với chất khí);

B. nồng độ 1 mol/L (đối với chất tan trong dung dịch);

C. nhiệt độ thường được chọn là 25° C (298 K);

D. Cả A, B và C.

**Câu 5.**Phương trình nhiệt hóa học là

A. phương trình phản ứng hóa học xảy ra trong điều kiện cung cấp nhiệt độ;

B. phương trình phản ứng hóa học có kèm theo nhiệt phản ứng;

C. phương trình phản ứng hóa học có kèm theo nhiệt phản ứng và trạng thái của các chất đầu và sản phẩm;

D. phương trình phản ứng hóa học tỏa nhiệt ra môi trường.

**Câu 6.**Cho 2 phương trình nhiệt hóa học sau:

C (s) + H2O (g)  to→CO (g) + H2 (g)  ΔrH0 298 = + 131,25 kJ (1)

CuSO4 (aq) + Zn (s) to→ZnSO4 (aq) + Cu (s) ΔrH0298 = −231,04 kJ (2)

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.

**Câu 7.**Enthalpy tạo thành của một chất (ΔfH) là nhiệt kèm theo phản ứng tạo thành

A. 1 gam chất đó từ các đơn chất bền nhất;

B. 1 lít chất đó từ các đơn chất dạng bền nhất;

C. 1 mol chất đó từ các đơn chất bền nhất;

D. 1 mol chất đó từ các hợp chất bền nhất.

**Câu 8.**Cho phản ứng sau:

S (s) + O2 (g) to→ SO2 (g) ΔrH0298 (SO2, g) = – 296,8 kJ/mol

Khẳng định **sai**là

A. ΔrH0298 (SO2, g) = – 296,8 kJ/mol là lượng nhiệt tỏa ra khi tạo ra 1 mol SO2 (g) từ đơn chất S (s) và O2 (g), đây là các đơn chất bền nhất ở điều kiện chuẩn.

B. Ở điều kiện chuẩn ΔrH0298 (O2, g) = 0.

C. Ở điều kiện chuẩn ΔrH0298 (S, s) = 0.

D. Hợp chất SO2(g) kém bền hơn về mặt năng lượng so với các đơn chất bền S (s) và O2 (g).

**Câu 9.**Cho ΔrH0298 (Fe2O3, s) = − 825,5 kJ/mol. Biết 1 J = 0,239 cal. Enthalpy tạo thành chuẩn theo đơn vị (kcal) của Fe2O3 (s) là

A. 197,2945 kJ/mol.

B. − 197,2945 kJ/mol.

C. 3454 kJ/mol.

D. − 3454 kJ/mol.

**Câu 10.**Cho phản ứng: Na (s) + 1212Cl2 (g) ⟶NaCl (s) có ΔrH0298 (NaCl, s) = − 411,1 kJ/mol.

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

A. 411,1 kJ.

B. 25,55 kJ.

C. 250,55 kJ.

D. 205,55 kJ.

**Câu 11.**Cho phản ứng: N2 (g) + 3H2 (g) ⟶ 2NH3 (g)

Ở điều kiện chuẩn, cứ 1 mol N2 phản ứng hết sẽ tỏa ra 91,8 kJ. Enthalpy tạo thành chuẩn của NH3 là

A. ΔrH0298= − 91,8 kJ/mol.

B. ΔrH0298= 91,8 kJ/mol.

C. ΔrH0298= − 45,9 kJ/mol.

D. ΔrH0298= 45,9 kJ/mol.

**Câu 12.**Cho biết phản ứng tạo thành 2 mol HCl (g) ở điều kiện chuẩn tỏa ra 184,62 kJ:

H2 (g) + Cl2 (g)⟶ 2HCl (g) (\*)

Những phát biểu nào dưới đây đúng?

(1) Enthalpy tạo thành chuẩn của HCl (g) là − 184,62 kJ/mol.

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

(3) Enthalpy tạo thành chuẩn của HCl (g) là – 92,31 kJ/mol.

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

A. (1) và (2);

B. (2) và (3);

C. (3) và (4);

D. (1) và (4).

**Câu 13.**Cho các phản ứng dưới đây:

(1) CO (g) + 1212O2 (g) ⟶ CO2 (g) ΔrH0298= − 283 kJ

(2) C (s) + H2O (g)  to→ CO (g) + H2 (g) ΔrH0298= + 131,25 kJ

(3) H2 (g) + F2 (g) ⟶ 2HF (g) ΔrH0298= − 546 kJ

(4) H2 (g) + Cl2 (g)⟶ 2HCl (g) ΔrH0298= − 184,62 kJ

Phản ứng xảy ra thuận lợi nhất là

A. Phản ứng (1).

B. Phản ứng (2).

C. Phản ứng (3).

D. Phản ứng (4).

**Câu 14.**Phương trình nhiệt hóa học giữa nitrogen và oxygen như sau:

N2 (g) + O2 (g) ⟶ 2NO (g) ΔrH0298= +180 kJ

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.

## **Tính biến thiên enthalpy của phản ứng hóa học**

## **Câu 1.**Sự phá vỡ liên kết cần …. năng lượng, sự hình thành liên kết …... năng lượng.

Cụm từ tích hợp điền vào chỗ chấm trên lần lượt là

A. cung cấp, giải phóng.

B. giải phóng, cung cấp.

C. cung cấp, cung cấp.

D. giải phóng, giải phóng.

A white background with black text

Description automatically generated

**Câu 3.**Số lượng mỗi loại liên kết trong phân tử CH3Cl là

A. 1 liên kết C – H, 1 liên kết C – Cl.

B. 3 liên kết C – H, 1 liên kết H – Cl.

C. 2 liên kết C – H, 1 liên kết C – Cl.

D. 3 liên kết C – H, 1 liên kết C – Cl.

**Câu 4.**Cho phản ứng sau ở điều kiện chuẩn:

2H2 (g) + O2 (g) to→2H­2O (g)

Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng trên tính theo năng lượng liên kết là

A. – 506 kJ.

B. 428 kJ.

C. − 463 kJ.

D. 506 kJ.

**Câu 5.**Cho phản ứng:

4HCl (g) + O2 (g) to→2Cl­2 (g) + 2 H­2O (g)

Biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng trên tính theo năng lượng liên kết là bao nhiêu? Phản ứng tỏa nhiệt hay thu nhiệt?

A. ΔrH0298= − 148 kJ, phản ứng tỏa nhiệt.

B. ΔrH0298= − 148 kJ, phản ứng thu nhiệt.

C. ΔrH0298= 215 kJ, phản ứng tỏa nhiệt.

D. ΔrH0298= 215 kJ, phản ứng thu nhiệt.

**Câu 6.**Cho phản ứng:

3O2 (g)⟶2O3 (g)(1)

2O3 (g) ⟶ 3O2 (g)(2)

Biết phân tử O3 gồm 1 liên kết đôi O = O và 1 liên kết đơn O – O.

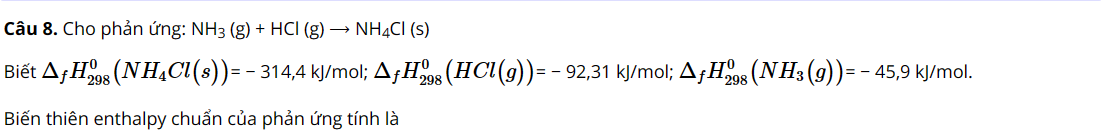
So sánh ΔrH0298của hai phản ứng là

A. ΔrH0298 (1) > ΔrH0298 (2).

B. ΔrH0298 (1) = ΔrH0298 (2).

C. ΔrH0298 (1) < ΔrH0298 (2).

D. ΔrH0298 (1) ≤ ΔrH0298 (2).

****

A. – 176,19 kJ.

B. – 314,4 kJ

C. – 452,61 kJ.

D. 176,2 kJ.

A white background with black text

Description automatically generated

A. – 1270,6 kJ

B. − 1255,82 kJ

C. – 1218,82 kJ

D. – 1522,82 kJ

A white background with black text

Description automatically generated

A. – 59,43 kJ.

B. – 283 kJ.

C. − 212,25 kJ.

D. – 3962 kJ.

**Câu 11.**Tính biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng nhiệt nhôm và cho biết đây là phản ứng tỏa nhiệt hay thu nhiệt.

2Al (s) + Fe2O3 (s) to→2Fe (s) + Al2O3 (s)

Biết ΔrH0298Fe2O3 (s) và Al2O3 (s) lần lượt là -825,5 kJ/mol; -1676 kJ/mol

A. ΔrH0298= − 850,5 kJ, phản ứng tỏa nhiệt.

B. ΔrH0298= − 850,5 kJ, phản ứng thu nhiệt.

C. ΔrH0298= − 2501,5 kJ, phản ứng tỏa nhiệt.

D. ΔrH0298= − 2501,5 kJ, phản ứng thu nhiệt.

**Câu 12.**Để tính biến thiên enthalpy phản ứng theo năng lượng liên kết, phải viết được

A. công thức phân tử của tất cả các chất trong phản ứng

B. công thức cấu tạo của tất cả các chất trong phản ứng

C. công thức đơn giản nhất của tất cả các chất trong phản ứng

D. Cả A, B và C đều sai

A white background with black text

Description automatically generated

A. 3135,46 kJ.

B. 684,32 kJ.

C. 313,546 kJ.

D. 68,432 kJ.

**Câu 14.**Cho phương trình nhiệt hóa học sau:

2H2 (g) + O2 (g) ⟶ 2H2O (g) ΔrH0298= − 483,64 kJ

So sánh đúng là

A. ∑ ΔrH0298 (cđ) >∑ ΔrH0298 (sp).

B. ∑ ΔrH0298 (cđ) = ∑ ΔrH0298 (sp).

C. ∑ ΔrH0298 (cđ) <∑ ΔrH0298 (sp).

D. ∑ ΔrH0298 (cđ) ≤ ∑ ΔrH0298 (sp).