## **BÀI 14**

## **TÍNH BIẾN THIÊN ENTHALPY CỦA PHẢN ỨNG HOÁ HỌC**

**I. Xác định biến thiên enthalpy của phản ứng dựa vào năng lượng liên kết.**

- Phản ứng hóa học xảy ra khi có sự …………………………… các liên kết hóa học của chất đầu và hình thành các ……………………………… của sản phẩm.

- Sự phá vỡ các liên kết cần cung cấp …………………………, sự hình thành các liên kết ……………………………… năng lượng.

- Tính biến thiên enthalpy của phản ứng dựa vào năng lượng liên kết phải viết được công thức cấu tạo của tất cả các chất trong phản ứng để xác định số lượng và loại liên kết.

**Ở điều kiện chuẩn:** ∆rH0298 = ∑Eb (cđ) – ∑Eb (sp)

Cho phản ứng tổng quát ở điều kiện chuẩn: aA(g) + bB(g)  mM(g) + nN(g)

**Tính ∆rH0298 của phản ứng khi biết các giá trị năng lượng liên kết (Eb) theo công thức:**

 = a×Eb (A) + b×Eb (B) – m×Eb (M) – n×Eb (N) (1)

- Tính biến thiên enthalpy của phản ứng dựa vào năng lượng liên kết được áp dụng cho phản ứng trong đó các chất đều có liên kết cộng hoá trị ở thể khí khi biết giá trị năng lượng liên kết của tất cả các chất trong phản ứng.

**Bảng.** Năng lượng liên kết của một số liên kết cộng hóa trị

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Liên kết** | **Eb (kJ/ mol)** | **Liên kết** | **Eb (kJ/ mol)** |
| H – H | 432 | C – Cl | 339 |
| H – Cl | 427 | C – O | 358 |
| H – F | 565 | C = O | 745 |
| H – N | 391 | N – O | 201 |
| H – C | 413 | N = O | 607 |
| H – O | 467 | N ≡ O | 631 |
| O – O | 204 | N = N | 418 |
| O = O | 498 | N ≡ N | 945 |
| C – C | 347 | F – F | 159 |
| C = C | 614 | Cl – Cl | 243 |
| C ≡ C | 839 | Br – Br | 193 |

**Ví dụ 2:** Xác định số lượng mỗi loại liên kết trong các phân tử sau: CH4, CH3Cl, NH3, CO2.

**Ví dụ 3:** Tính biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng: H2(g) + Cl2(g) 2HCl(g)

**Hướng dẫn giải**

**Bước 1:** Tính năng lượng cần thiết để phá vỡ 1 mol H – H và 1 mol Cl – Cl

Tổng năng lượng thu vào để phá vỡ các liên kết:

**Bước 2:** Tính năng lượng toả ra khi hình thành 2 mol H – Cl

Tổng năng lượng toả ra để hình thành liên kết:

**Bước 3:** Tính biến thiên enthalpy của phản ứng theo công thức (1)

Do ∆rH0298 < 0 nên phản ứng …………………………………………

**Ví dụ 4:** Xác định biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng.

C2H4(g) + H2(g)  C2H6(g)

biết Eb (H—H) = 436 kJ/molEb (C—H) = 418 kJ/mol

Eb (C—C) = 346 kJ/molEb (C=C) = 612 kJ/mol.

**Ví dụ 5:** Tính biến thiên enthanpy của phản ứng tạo thành ammonia (sử dụng năng lượng liên kết). Cho biết phản ứng thu nhiệt hay toả nhiệt và vẽ sơ đồ biểu diễn biến thiên enthalpy của phản ứng.

3H2(g) + N2(g)  2NH3(g)

**2. Xác định biến thiên enthalpy của phản ứng dựa vào enthalpy tạo thành.**

🕮 **Biến thiên enthalpy** của phản ứng được xác định bằng **hiệu số** giữa tổng nhiệt tạo thành các chất sản phẩm (sp) và tổng nhiêt tạo thành của các chất đầu (cđ).

**Ở điều kiện chuẩn:** ∆rH0298 = ∑∆fH0298 (sp) – ∑∆fH0298 (cđ)

**Trong tính toán cần lưu ý đến hệ số của các chất trong phương trình hoá học.**

Cho phương trình hoá học tổng quát: aA + bB → mM + nN

Có thể tính được biến thiên enthalpy chuẩn của một phản ứng hoá học (∆rH0298) khi biết các giá trị ∆rH0298 của tất cả các chất đầu và sản phẩm theo **công thức sau**:

∆rH0298 = m×∆fH0298 (M) + n×∆fH0298 (N) – a×∆fH0298 (A) – b×∆fH0298 (B) (2)

**Ví dụ 1:** Xác định biến thiên enthalpy của phản ứng sau ở điều kiện chuẩn: 

biết nhiệt tạo thành ∆rH0298 của SO2(g) là -296,8 kJ/ mol, của SO3(l) là -441,0 kJ/mol.

**Ví dụ 2:** Xác định biến thiên enthalpy của phản ứng sau ở điều kiện chuẩn:

4FeS2(s) + 1102(g)  2Fe2O3(s) + 8SO2(g)

Bbiết nhiệt tạo thành ∆rH0298 của các chất FeS2(s), Fe2O3(s) và SO2(g) lần lượt là -177,9 kJ/mol, -825,5 kJ/mol và -296,8 kJ/mol.

**Ví dụ 3:** Cho enthalpy tạo thành chuẩn của các chất tương ứng trong phương trình.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Chất** | **N2O4 (g)** | **NO2 (g)** |
| ∆rH0298 (kJ/mol) | 9,16 | 33,20 |

Tính biến thiên enthalpy của phản ứng sau: 2NO (g)  N2O4(g)

**Ví dụ 4:** Cho nhiệt tạo thành chuẩn của các chất tương ứng trong phương trình.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Chất** | **N2O4 (g)** | **CO (g)** | **N2O (g)** | **CO2 (g)** |
| ∆rH0298 (kJ/mol) | 9,16 | -110,50 | 82,05 | -393,50 |

Tính biến thiên enthalpy của phản ứng sau: N2O (g) + 3CO → N2O(g) + 3CO2(g)

**3. Bài tập trắc nghiệm**

**Câu 1:** [Đốt cháy hoàn toàn 1 gam C2H2 ở điều kiện chuẩn, thu được CO2 và H2O, giải phóng 50,01 kJ. Tính biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng đốt cháy 1 mol C2H2.](https://khoahoc.vietjack.com/question/826969/dot-chay-hoan-toan-1-gam-c2h2g-o-dieu-kien)

**A.** -1300,26 kJ **B.** -130,26 kJ **C.** -1310,26 kJ **D.** -1309,26 kJ

**Câu 2:** Giá trị ∆r $H\_{298}^{0}$ của phản ứng sau là bao nhiêu kilôJun?

CH4 + 2O2 → CO2 + 2H2O

**A.**- 445,18 kJ **B.** – 441,58 kJ **C.** - 454,18 kJ **D.** - 445,08 kJ

**Câu 3:** Ở điều kiện chuẩn, cần phải đốt cháy hoàn toàn bao nhiêu gam CH4(g) để cung cấp nhiệt cho phản ứng tạo 0,5 mol CaO bằng cách nung CaCO3. Giả thiết hiệu suất các quá trình đều là 100%.

**A.** 1,5 gam **B.** 1,6 gam **C.**6,1 gam **D.**5,1 gam

**Câu 4:** Nhiệt tỏa ra hình hình thành 1 mol Na2O(s) ở điều kiện chuẩn từ phản ứng giữa Na(s) và O3(g) có được coi là nhiệt tạo thành chuẩn của Na2O(s) không? Giả sử Na tác dụng được với O3 thu được Na2O.

**A.** Không **B.** Có

**C.** Chưa kết luận được. **D.** Một kết quả khác

**Câu 5:** Cho biết phản ứng tạo thành 2 mol HCl(*g*) ở điều kiện chuẩn sau đây tỏa ra 184,6kJ: H2(g) + Cl2(g) → 2HCl(g) (\*)

Số phát biểu đúng:

(a) Nhiệt tạo thành của HCl là -184,6 kJ mol-1.

(b) Biến thiên enthalpy của phản ứng (\*) là -184,6 kJ.

(c) Nhiệt tạo thành của HCl là -92,3 kJ mol-1.

(d) Biến thiên enthalpy phản ứng (\*) là -92,3 kJ.

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

**Câu 6:** Giá trị ∆r $H\_{298}^{0}$ của phản ứng sau là bao nhiêu kilôJun?

H2(g) + Cl2(g) → 2HCl(g)

**A.** -179 kJ **B.** +179 kJ **C.** -197 kJ **D.** +197 kJ

**Câu 7:** Đó là phản ứng tỏa nhiệt hay thu nhiệt? Vì sao?

**A.** Thu nhiệt vì ∆r $H\_{298}^{0}$ > 0. **B.** Tỏa nhiệt vì ∆r $H\_{298}^{0}$ > 0.

**C.** Thu nhiệt vì ∆r $H\_{298}^{0}$ < 0. **D.** Tỏa nhiệt vì ∆r $H\_{298}^{0}$ < 0.

**Câu 8:** Khi biết các giá trị ∆f $H\_{298}^{o}$ của tất cả các chất đầu và sản phẩm thì có thể tính được biến thiên enthalpy của một phản ứng hóa học ∆r $H\_{298}^{o}$ theo công thức nào?

**A.** ∆r $H\_{298}^{0}$ = m x ∆f $H\_{298}^{o}$ (M) + n x ∆f $H\_{298}^{o} $(N) – a x ∆f $H\_{298}^{o}$ (A) – b x ∆f $H\_{298}^{o}$ (B)

**B.** ∆r $H\_{298}^{0}$ = a x ∆f $H\_{298}^{o}$ (A) + n x ∆f $H\_{298}^{o} $(N) – m x ∆f $H\_{298}^{o}$ (M) – b x ∆f $H\_{298}^{o}$ (B)

**C.** ∆r $H\_{298}^{0}$ = m x ∆f $H\_{298}^{o}$ (M) + b x ∆f $H\_{298}^{o} $(B) – a x ∆f $H\_{298}^{o}$ (A) – n x ∆f $H\_{298}^{o}$ (N)

**D.** ∆r $H\_{298}^{0}$ = a x ∆f $H\_{298}^{o}$ (A) + b x ∆f $H\_{298}^{o} $(B) – m x ∆f $H\_{298}^{o}$ (M) – n x ∆f $H\_{298}^{o}$ (N)

**Câu 9:** Muốn tính biến thiên enthalpy của phản ứng dựa vào năng lượng liên kết phải viết được dữ liệu nào?

**A.** Công thức cấu tạo của tất cả các chất trong phản ứng để xác định số lượng liên kết.

**B.** Công thức cấu tạo của tất cả các chất trong phản ứng để xác định số loại liên kết.

**C.** A và B.

**D.** Một kết quả khác.

**Câu 10:** Cho dữ liệu sau:

(NH2)2CO (dd) + H2O (lỏng) → CO2 (dd) + 2NH3 (dd)

∆rHof của (NH2)2CO = -76,3 kcal/mol

∆rHof của H2O = -68,3 kcal/mol

∆rHof của CO2 = -98,7 kcal/mol

∆rHof của NH3 = -19,3 kcal/mol

Tính ∆rHof của phản ứng?

**A.** -7,3 kcal/mol **B.** +7,3 kcal/mol **C.** +7,6 kcal/mol **D.** +37 kcal/mol

**Câu 11:** Những quá trình nào sau đây là tỏa nhiệt:

**A.** Cranking alkane, hô hấp, quang hợp.

**B.** Phản ứng nhiệt nhôm, phản ứng oxi hóa, băng tan.

**C.** Phản ứng oxi hóa, phản ứng trung hoà, phản ứng nhiệt nhôm.

**D.** Nước lỏng bay hơi, phản ứng oxi hóa, phản ứng nhiệt nhôm.

**Câu 12:** Cho dữ liệu sau:

(a) Phản ứng nhiệt nhôm là phản ứng tỏa nhiệt.

(b) Quang hợp là phản ứng tỏa nhiệt.

(c) Hô hấp là phản ứng thu nhiệt.

(d) Phản ứng trung hòa là phản ứng tỏa nhiệt.

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

**Câu 13:** Cho dữ liệu sau:

2ZnS (rắn) + 3O2 (khí) → 2ZnO (rắn) + 2SO2 (khí)

∆rHof của ZnS = -205,6 kJ

∆rHof của ZnO = -348,3 kJ

∆rHof của SO2 = -296,8 kJ

Tính ∆rHof của phản ứng?

**A.** -879,0 kJ **B.** +879,0 kJ **C.**-257,0 kJ **D.** +257,0 kJ

**Câu 14:** Cho dữ liệu sau:

Fe3O4 (rắn) + CO (khí) → 3FeO (rắn) + CO2 (khí)

∆rHof của Fe3O4 = -1118 kJ

∆rHof của CO = -110,5 kJ

∆rHof của FeO = -272 kJ

∆rHof của CO2 = -393,5 kJ

Tính ∆rHof của phản ứng?

**A.** -263 kJ

**B.** +54 kJ

**C.** +19 kJ **D.** -50 kJ

**Câu 15:** Cho dữ liệu sau:

C6H12O6 (rắn) + 6O2 (khí) → 6CO2 (khí) + 6H2O (khí)

∆Hof của C6H12O6 = -1273,3 kJ

∆Hof của H2O = -241,8 kJ/mol

∆Hof của CO2 = -393,5 kJ

Tính ∆rHof của phản ứng?

**A.** -5382,3 kJ **B.** -3824,8 kJ

**C.** -2538,5 kJ x **D.** Một kết quả khác.

**Câu 16:** Khi biết các giá trị ∆f $H\_{298}^{o}$ của tất cả các chất đầu và sản phẩm thì có thể tính được biến thiên enthalpy của một phản ứng hóa học ∆r $H\_{298}^{o}$ theo công thức tổng quát là:

**A.** ∆r $H\_{298}^{o}$ = $\sum\_{}^{}∆\_{f} H\_{298}^{o}(cđ)- \sum\_{}^{}∆\_{f} H\_{298}^{o}(sp)$

**B.** ∆r $H\_{298}^{o}$ = $\sum\_{}^{}∆\_{f} H\_{298}^{o}(sp)- \sum\_{}^{}∆\_{f} H\_{298}^{o}(cđ)$ x

**C.** ∆r $H\_{298}^{o}$ = $\sum\_{}^{}E\_{b}(cđ)- \sum\_{}^{}E\_{b}(sp)$

**D.** ∆r $H\_{298}^{o}$ = $\sum\_{}^{}E\_{b}(sp)- \sum\_{}^{}E\_{b}(cđ)$

**Câu 17:** Tính ∆r $H\_{298}^{0}$ của phản ứng khi biết các giá trị năng lượng liên kết (Eb) theo công thức tổng quát:

**A.** ∆r $H\_{298}^{o}$ = $\sum\_{}^{}E\_{b}(cđ)- \sum\_{}^{}E\_{b}(sp)$

**B.** ∆r $H\_{298}^{o}$ = $\sum\_{}^{}∆\_{f} H\_{298}^{o}(cđ)- \sum\_{}^{}∆\_{f} H\_{298}^{o}(sp)$

**C.** ∆r $H\_{298}^{o}$ = $\sum\_{}^{}E\_{b}(sp)- \sum\_{}^{}E\_{b}(cđ)$

**D.** ∆r $H\_{298}^{o}$ = $\sum\_{}^{}∆\_{f} H\_{298}^{o}(sp)- \sum\_{}^{}∆\_{f} H\_{298}^{o}(cđ)$

**Câu 18:** Ở điều kiện chuẩn, cần phải đốt cháy hoàn toàn bao nhiêu gam CH4(g) để cung cấp nhiệt cho phản ứng tạo 1 mol CaO bằng cách nung CaCO3. Giả thiết hiệu suất các quá trình đều là 100%.

**A.** 3,2 gam **B.** 2,3 gam **C.** 2,0 gam **D.** 3,0 gam

**Câu 19:** Tính ∆r $H\_{298}^{0}$ của phản ứng khi biết các giá trị năng lượng liên kết (Eb) được áp dụng trong điều kiện nào?

**A.** Trong đó các chất đều có liên kết cộng hóa trị ở thể rắn khi biết giá trị năng lượng liên kết của tất cả các chất trong phản ứng.

**B.** Trong đó các chất đều có liên kết cộng hóa trị ở thể khí khi biết giá trị năng lượng liên kết của tất cả các chất trong phản ứng.

**C.** Trong đó các chất đều có liên kết cho nhận ở thể khí khi biết giá trị năng lượng liên kết của tất cả các chất trong phản ứng.

**D.** Trong đó các chất đều có liên kết cộng hóa trị ở thể lỏng khi biết giá trị năng lượng liên kết của tất cả các chất trong phản ứng.

**Câu 20:** Các cặp phân tử nào sau đây có 2 loại liên kết trong phân tử?

**A.** CO2 và NH3 **B.** CH3Cl và CO2 **C.** CH3Cl và NH3 **D.** CH3Cl và NH4Cl

**Câu21:**Dựa vào đâu để kết luận một phản ứng là tỏa nhiệt hay thu nhiệt?

**A.** Tỏa nhiệt khi ∆r $H\_{298}^{0}$ < 0 và thu nhiệt khi ∆r $H\_{298}^{0}$ > 0.

**B.** Tỏa nhiệt khi ∆r $H\_{298}^{0}$ > 0 và thu nhiệt khi ∆r $H\_{298}^{0}$ < 0.

**C.** Tỏa nhiệt khi ∆r $H\_{298}^{0}$ > 0 và thu nhiệt khi ∆r $H\_{298}^{0}$ > 0.

**D.** Tỏa nhiệt khi ∆r $H\_{298}^{0}$ < 0 và thu nhiệt khi ∆r $H\_{298}^{0}$ < 0.

**Câu 22:** Cặp phản ứng nào sau đây gồm 1 phản ứng thu nhiệt và 1 phản ứng tỏa nhiệt?

**A.** Quang hợp và hô hấp.

**B.** Cranking alkane và băng tan.

**C.** Hô hấp và phản ứng oxi hóa.

**D.** Phản ứng trung hòa và phản ứng nhiệt nhôm.

**Câu 23:** Phản ứng nào dưới đây là phản ứng thu nhiệt?

**A.** Nung NH4Cl tạo ra HCl và NH3. **B.** Cồn cháy trong không khí.

**C.** Quang hợp. **D.** Sự phân hạch hạt nhân.

**Câu 24:** Phản ứng nào dưới đây là phản ứng tỏa nhiệt?

**A.** Hòa tan H2SO4 đặc trong nước. **B.** Hòa tan NH4Cl trong nước.

**C.** Cranking alkane. **D.** Nước lỏng bay hơi.

**Câu 25:** Có bao nhiêu phản ứng dưới đây cần phải cung cấp năng lượng trong quá trình phản ứng: phản ứng tạo gỉ kim loại, phản ứng quang hợp, phản ứng nhiệt phân, phản ứng đốt cháy.

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

**Câu 26:** Cho các phản ứng sau đây:

(a) Nung NH4Cl tạo ra HCl và NH3.

(b) Cồn cháy trong không khí.

(c) Phản ứng thủy phân collagen thành gelatin (là một loại protein dễ tiêu hóa) diễn ra khi hầm xương động vật.

Chọn kết luận đúng nhất.

**A.** (a) thu nhiệt, (b) tỏa nhiệt, (c) thu nhiệt.

**B.** (a) tỏa nhiệt, (b) thu nhiệt, (c) thu nhiệt.

**C.** (a) thu nhiệt, (b) tỏa nhiệt, (c) tỏa nhiệt.

**D.** (a) tỏa nhiệt, (b) tỏa nhiệt, (c) thu nhiệt.

**Câu27:**Trong một chu trình, công hệ nhận là 2 kcal. Tính nhiệt mà hệ trao đổi:

**A.** -2 kcal **B.** +4kcal **C.** +2 kcal **D.** 0

**Câu 28:** Cho các nhận định sau, có bao nhiêu nhận định sai?

(1) Phản ứng được xem là tỏa nhiệt khi ∆r $H\_{298}^{0}$ < 0

(2) ∆r $H\_{298}^{o}$ = $\sum\_{}^{}∆\_{f} H\_{298}^{o}(sp)- \sum\_{}^{}∆\_{f} H\_{298}^{o}(cđ)$

(3) Muốn tính biến thiên enthalpy của phản ứng dựa vào năng lượng liên kết phải viết công thức cấu tạo của tất cả các chất trong phản ứng để xác định số lượng liên kết.

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

Thực hiện hai thí nghiệm dưới đây:

**Thí nghiệm 1:** Đặt một nhiệt kế vào trong cốc thủy tinh chứa khoảng 50 ml dung dịch hydrochloric acid (HCl) 1M (hình 14.1). Khi nhiệt độ trong cốc ổn định, ghi nhiệt độ ban đầu. Thêm vào cốc khoảng 1 gam magnesium oxide (MgO) rồi dùng đũa thủy tinh khuấy liên tục. Quan sát hiện tượng phản ứng và ghi lại sự thay đổi nhiệt độ trong quá trình phản ứng.

**Thí nghiệm 2:** Lặp lại thí nghiệm với bộ dụng cụ và cách tiến hành như trên, nhưng thay bằng khoảng 50 ml dung dịch CH3COOH 5% (giấm ăn) và khoảng 5 gam baking soda (sodium hydrogen carbonate, NaHCO3). Quan sát và ghi lại sự thay đổi nhiệt độ trong quá trình phản ứng.

**Câu 29:** Phương trình hóa học xảy ra ở thí nghiệm 1 là:

**A.** MgO + 2HCl → MgCl2 + H2O **B.** MgO + 2H2O → Mg(OH)2 + H2

**C.** Mg + HCl → MgCl2 + H2 **D.** MgO + 2HCl → MgCl2 + ½ H2O

**Câu 30:** Phương trình hóa học xảy ra ở thí nghiệm 2 là:

**A.** CH3COOH + NaHCO3 → CH3COONa + H2O + CO2

**B.** CH3COO- + Na+ → CH3COONa

**C.** H+ + HCO3- → H2O + CO2

**D.** CH3COOH + NaHCO3 → CH3COONa + H2 + CO2

**Câu 31:** Phản ứng nào sau đây thu nhiệt?

**A.** Phản ứng nhiệt nhôm **B.** Sự phân hạch hạt nhân

**C.** Phản ứng trung hòa **D.** Cranking alkane

**Câu 32:** Hiện tượng của thí nghiệm 1:

**A.** Xuất hiện kết tủa trắng dưới đáy ống nghiệm.

**B.** Sủi bọt khí khi vừa cho HCl vào ống nghiệm.

**C.** Dung dịch đồng nhất.

**D.** Dung dịch có màu xanh lam.

**Câu 33:** Hiện tượng thí nghiệm 2 là:

**A.** Có khí không màu, không mùi thoát ra.

**B.** Có khí không màu, mùi hắc thoát ra.

**C.** Có kết tủa xuất hiện dưới đáy ống nghiệm.

**D.** Dung dịch có màu xanh lam.

**Câu 34:** Chọn phương án đúng: Một phản ứng có ΔH = +200 kJ. Dựa trên thông tin này có thể kết luận phản ứng tại điều kiện đang xét:

(1) thu nhiệt.

(2) xảy ra nhanh.

**A.** 2 **B.** 1 **C.** 1,2 **D.** Một kết quả khác

**Câu 35:** Chọn phương án đúng: Hiệu ứng nhiệt của một phản ứng ở điều kiện đẳng áp bằng:

1) Tổng nhiệt tạo thành sản phẩm trừ tổng nhiệt tạo thành các chất đầu.

2) Tổng nhiệt đốt cháy các chất đầu trừ tổng nhiệt đốt cháy các sản phẩm.

3) Tổng năng lượng liên kết trong các chất đầu trừ tổng năng lượng liên kết

trong các sản phẩm.

**A.** 2 **B.** 3 **C.** 1 **D.** 1,2,3

**Câu 36:** Cho các phản ứng dưới đây:

(1) Cracking alkane.

(2) Các phản ứng trùng hợp.

(3) Phản ứng oxi hóa.

(4) Phản ứng nhiệt nhôm.

(5) Phản ứng trung hòa.

Số phản ứng tỏa nhiệt là:

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

**Câu 37:** Cho các phản ứng dưới đây:

(1) Cracking alkane.

(2) Các phản ứng trùng hợp.

(3) Phản ứng oxi hóa.

(4) Phản ứng nhiệt nhôm.

(5) Phản ứng trung hòa.

Phản ứng nào tỏa nhiệt:

**A.** (1),(2),(3). **B.** (1),(2),(4),(5). **C.** (3),(4),(5). **D.** (2),(3),(4),(5).

**Câu 38:** Trong CH3Clcó những loại liên kết nào?

**A.** 3 liên kết C-H và 1 liên kết C-Cl **B.** 1 liên kết C-H và 3 liên kết C-Cl

**C.** 2 liên kết C-H và 2 liên kết C-Cl **D.** 3 liên kết C-H và 1 liên kết H-Cl

**Câu 39:** Cho nhiệt tạo thành tiêu chuẩn ở 25oC của các chất NH3, NO, H2O lần lượt bằng: -46.3; +90.4 và -241.8 kJ/mol. Hãy tính hiệu ứng nhiệt của phản ứng:

2NH3 + 5/2 O2 → 2NO + 3H2O

**A.** -452 kJ **B.** +406.8 kJ **C.** –406.8 kJ **D.** +452 kJ

**Câu 40:** Xác định nhiệt đốt cháy tiêu chuẩn ở 25oC của khí metan theo phản ứng:

CH4 + 2O2 → CO2 + 2H2O

Nếu biết hiệu ứng nhiệt tạo thành tiêu chuẩn của các chất CH4, CO2 và

H2O lần lượt bằng: -74.85; -393.51; -285.84 (kJ/mol)

**A.** –604.5 kJ/mol **B.** –890.34 kJ/mol **C.** 890.34 kJ/mol **D.** 604.5 kJ/mol

**2. Bài tập tự luận**

**Câu 41:** Vì sao enthalpy tạo thành của một đơn chất bền lại bằng 0?

**Câu 42:** Cho các phản ứng sau:

(1) Phản ứng nung vôi: CaCO3(*s*) → CaO(*s*) + CO2(*g*)

(2) Phản ứng than cháy trong không khí: C(*s*) + O2(*g*) → CO2(*g*)

Trong hai phản ứng trên, phản ứng nào là tỏa nhiệt, phản ứng nào là thu nhiệt?

**Câu 43:** Khi làm thí nghiệm, làm thế nào là biết một phản ứng là tỏa nhiệt hay thu nhiệt?

**Câu 44:** Cho biết phản ứng sau có ∆rHo298H298o > 0 và diễn ra ở ngay nhiệt độ phòng.

2NH4NO3(*s*) + Ba(OH)2.8H2O(*s*) → 2NH3(*aq*) + Ba(NO3)2 (*aq*) + 10H2O(*l*)

Khi trộn đều một lượng ammonium nitrate (NH4NO3) rắn với một lượng barium hydroxide ngậm nước (Ba(OH)2.8H2O) ở nhiệt độ phòng thì nhiệt độ của hỗn hợp sẽ tăng hay giảm? Giải thích.

**Câu 45:** Sự hô hấp cung cấp oxygen cho các phản ứng oxi hóa chất béo, chất đường, tinh bột,… trong cơ thể con người. Đó là các phản ứng giải phóng hay hấp thụ năng lượng? Năng lượng kèm theo các phản ứng này dùng để làm gì?

**Câu 46:** Một số phản ứng khi xảy ra sẽ làm nóng môi trường xung quanh, một số khác lại làm lạnh môi trường xung quanh. Em hãy cho biết sự khác biệt cơ bản giữa hai loại phản ứng này.

**Câu 47:** Kể tên một số phản ứng tỏa nhiệt và thu nhiệt xảy ra trong tự nhiên.

**Câu 48:** Phản ứng tôi vôi toả ra nhiệt lượng rất lớn, có thể làm sôi nước. Hãy nêu các biện pháp để đảm bảo an toàn khi thực hiện quá trình tôi vôi.

**Câu 49:** Cho biết phản ứng tổng hợp NH3 từ H2 và N2 là phản ứng thuận nghịch. Cho biết phản ứng trên là thu nhiệt hay tỏa nhiệt.

**Câu 50:** Để thu nhiều NH3thì nên thực hiện phản ứng ở nhiệt độ như thế nào? Giải thích.