

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI
TRƯỜNG THPT HOÀNG CẦU

GIÁO ÁN CHUYÊN ĐỀ HÓA 10

GIÁO VIÊN: TRƯƠNG THỊ NGỌC ANH
NHÓM HÓA- TỔ: TỰ NHIÊN

NĂM HỌC: 2022-2023

Thời gian thực hiện:

03 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Yêu cầu cần đạt theo chương trình 2018

- + Nêu được sơ lược về sự phóng xạ tự nhiên; Lấy được ví dụ về sự phóng xạ tự nhiên.
- + Vận dụng được các định luật bảo toàn số khối và điện tích cho phản ứng hạt nhân.
- + Nêu được sơ lược về sự phóng xạ nhân tạo, phản ứng hạt nhân.
- + Nêu được ứng dụng của phản ứng hạt nhân phục vụ nghiên cứu khoa học, đời sống và sản xuất.
- + Nêu được các ứng dụng điển hình của phản ứng hạt nhân: xác định niên đại cổ vật, các ứng dụng trong lĩnh vực y tế, năng lượng,...

2. Đặc tả theo mức độ nhận thức

a) Nhận biết

- + Nêu được sơ lược về phóng xạ tự nhiên, phóng xạ nhân tạo, phản ứng hạt nhân.
- + Nêu được các ứng dụng điển hình của phản ứng hạt nhân.

b) Thông hiểu

- + Sử dụng được định luật bảo toàn số khối hoặc bảo toàn điện tích để hoàn thành phương trình phản ứng hạt nhân.
- + Phân loại được phản ứng phóng xạ nhân tạo và phóng xạ tự nhiên, phản ứng nhiệt hạch và phân hạch,...
- + Xác định được sản phẩm hoặc loại tia phóng xạ trong phản ứng hạt nhân.

c) Vận dụng

- + Vận dụng được các định luật bảo toàn số khối và điện tích cho phản ứng hạt nhân.

II. NỘI DUNG TRỌNG TÂM BÀI HỌC

1. Các kiến thức cần nhớ

- + **Phóng xạ** là hiện tượng hạt nhân nguyên tử không bền vững bị biến đổi thành hạt nhân của nguyên tử khác, đồng thời phát ra bức xạ dạng hạt hoặc photon có năng lượng lớn, gọi là tia phóng xạ.
- + **Phóng xạ tự nhiên** là hiện tượng các nguyên tố tự phát ra tia phóng xạ, không do tác động từ bên ngoài.
- + Tia phóng xạ gồm các hạt và bức xạ điện từ:
 - * Hạt α (alpha) là hạt nhân nguyên tử helium (${}^4_2\text{He}$).
 - * Hạt β (beta) có điện tích -1 và số khối bằng 0 (${}^0_{-1}\beta$ hay ${}^0_{-1}\text{e}$).
 - * Hạt β^+ (beta cộng hay positron) có điện tích $+1$ và số khối bằng 0 (${}^0_{+1}\beta$ hay ${}^0_{+1}\text{e}$).
 - * Tia γ (gamma) là dòng photon có năng lượng cao (${}^0_0\gamma$).

+ Định luật bảo toàn số khối và bảo toàn điện tích

Đối với phản ứng hạt nhân có dạng: ${}^{A_1}_{Z_1}\text{A} + {}^{A_2}_{Z_2}\text{B} \rightarrow {}^{A_3}_{Z_3}\text{C} + {}^{A_4}_{Z_4}\text{D}$.

* Bảo toàn số khối: $A_1 + A_2 = A_3 + A_4$.

* Bảo toàn điện tích: $Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$.

+ **Phản ứng hạt nhân** là phản ứng có sự biến đổi ở hạt nhân nguyên tử. Phản ứng hạt nhân không phải là phản ứng hóa học.

+ Phóng xạ tự nhiên là một loại phản ứng hạt nhân.

+ **Phóng xạ nhân tạo** là quá trình biến đổi hạt nhân không tự phát, gây ra bởi tác động bên ngoài lên hạt nhân, đồng thời phát ra tia phóng xạ.

+ Phản ứng nhiệt hạch, hay phản ứng tổng hợp hạt nhân, là quá trình 2 hạt nhân hợp lại để tạo thành hạt nhân mới nặng hơn, đồng thời giải phóng năng lượng.

+ Phản ứng phân hạch: Dưới tác dụng của neutron, hạt nhân nguyên tử phân chia thành 2 hạt nhân mới, đồng thời giải phóng năng lượng.

+ **Ứng dụng của đồng vị phóng xạ và phản ứng hạt nhân:** Y học (chụp hình, y học hạt nhân $^{131}_{53}\text{I}$ điều trị ung thư tuyến giáp, xạ trị), công nghiệp, nông nghiệp, nghiên cứu khoa học, xác định niên đại cổ vật ($^{14}_6\text{C}$), niên đại mẫu đá trong lớp địa chất ($^{238}_{92}\text{U}$), năng lượng hạt nhân (trong đó có điện hạt nhân sử dụng $^{235}_{92}\text{U}$).

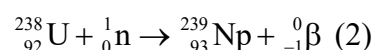
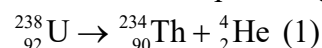
2. Các kĩ năng cần nắm

+ Viết phương trình phản ứng hạt nhân.

III. CÂU HỎI – BÀI TẬP LUYỆN TẬP

TỰ LUẬN (10 câu)

Câu 1. Cho hai phản ứng hạt nhân sau:



Phản ứng hạt nhân nào là phóng xạ nhân tạo, phản ứng hạt nhân nào là phóng xạ tự nhiên?

Trả lời: Phản ứng (1) là phóng xạ tự nhiên, phản ứng (2) là phóng xạ nhân tạo.

Câu 2. Viết các phương trình phản ứng hạt nhân cho quá trình:

a) Phát xạ 1 hạt β^+ của $^{11}_6\text{C}$.

b) Phóng xạ 1 hạt β của ^{99}Mo (molybdenum-99).

c) Phóng xạ 1 hạt α kèm theo γ từ $^{185}_{74}\text{W}$.

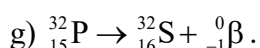
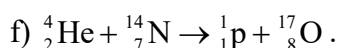
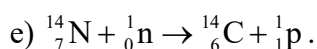
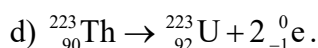
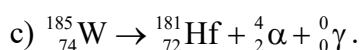
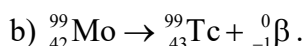
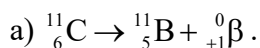
d) Hạt nhân $^{223}_{90}\text{Th}$ bức xạ liên tiếp hai electron, tạo ra một đồng vị uranium.

e) Ở tầng cao khí quyển, do tác dụng của neutron có trong tua vũ trụ, $^{14}_7\text{N}$ phân rã thành $^{14}_6\text{C}$ và proton.

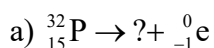
f) Bắn hạt α vào hạt nhân $^{14}_7\text{N}$ đứng yên thì thu được một hạt proton và một hạt nhân X.

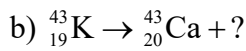
g) Phốt pho $^{32}_{15}\text{P}$ phóng xạ β và biến đổi thành lưu huỳnh (S).

Trả lời:

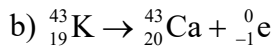
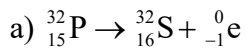


Câu 3. Hoàn thành các phương trình hạt nhân sau đây:

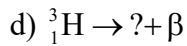
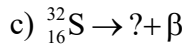
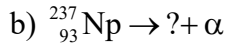
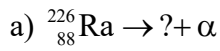




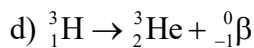
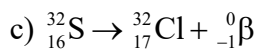
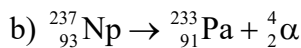
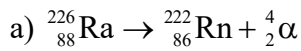
Trả lời:



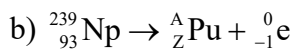
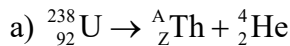
Câu 4. Viết phương trình biểu diễn sự phóng xạ của các đồng vị:



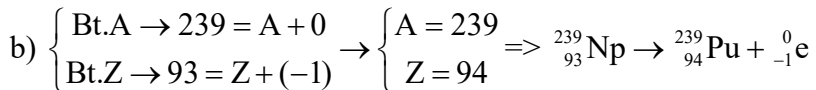
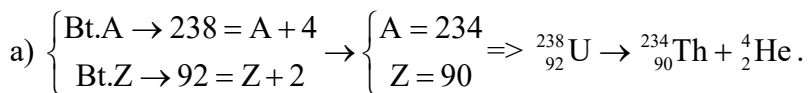
Trả lời:



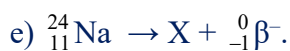
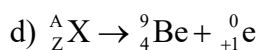
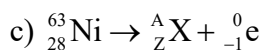
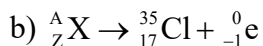
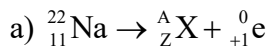
Câu 5. Vận dụng định luật bảo toàn số khối và bảo toàn điện tích, hoàn thành các phản ứng hạt nhân:



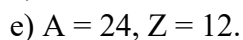
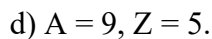
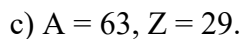
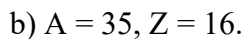
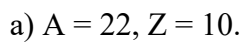
Trả lời:



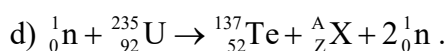
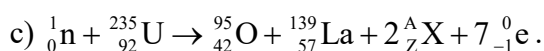
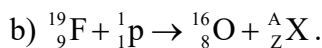
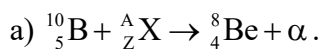
Câu 6. Xác định số khối và điện tích hạt nhân X trong các quá trình sau:



Trả lời:



Câu 7. Tìm hạt X trong các phản ứng hạt nhân sau:



Trả lời:

- a) $\begin{cases} \text{Bt.A} \rightarrow 10 + A = 8 + 4 \\ \text{Bt.Z} \rightarrow 5 + Z = 4 + 2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} A = 2 \\ Z = 1 \end{cases} \rightarrow X: {}^2_1\text{H}.$
- b) $\begin{cases} \text{Bt.A} \rightarrow 19 + 1 = 16 + A \\ \text{Bt.Z} \rightarrow 9 + 1 = 8 + Z \end{cases} \rightarrow \begin{cases} A = 4 \\ Z = 2 \end{cases} \rightarrow X: {}^4_2\text{He} / {}^4_2\alpha.$
- c) $\begin{cases} \text{Bt.A} \rightarrow 1 + 235 = 95 + 139 + 2 \times A + 7 \times 0 \\ \text{Bt.Z} \rightarrow 0 + 92 = 42 + 57 + 2 \times Z + 7 \times (-1) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} A = 1 \\ Z = 0 \end{cases} \rightarrow X: {}^1_0\text{n}.$
- d) $\begin{cases} \text{Bt.A} \rightarrow 1 + 235 = 137 + A + 2 \times 1 \\ \text{Bt.Z} \rightarrow 0 + 92 = 52 + Z + 2 \times 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} A = 97 \\ Z = 40 \end{cases} \rightarrow X: {}^{97}_{40}\text{Zr}.$

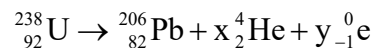
Câu 8. Hoàn thành các phản ứng hạt nhân sau:

- a) ${}^{26}_{12}\text{Mg} + ? \rightarrow {}^{23}_{10}\text{Ne} + {}^4_2\text{He}$
- b) ${}^{19}_9\text{F} + {}^1_1\text{H} \rightarrow ? + {}^4_2\text{He}$
- c) ${}^{242}_{94}\text{Pu} + {}^{22}_{10}\text{Ne} \rightarrow 4 {}^1_0\text{n} + ?$
- d) ${}^2_1\text{H} + ? \rightarrow 2 {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$
- e) ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{103}_{42}\text{Mo} + ? + 2 {}^1_0\text{n}$
- f) ${}^{60}_{27}\text{Co} \rightarrow {}^{60}_{28}\text{Ni} + \gamma + ?$

Trả lời:

- a) ${}^{26}_{12}\text{Mg} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{23}_{10}\text{Ne} + {}^4_2\text{He}$
- b) ${}^{19}_9\text{F} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{16}_8\text{O} + {}^4_2\text{He}$
- c) ${}^{242}_{94}\text{Pu} + {}^{22}_{10}\text{Ne} \rightarrow 4 {}^1_0\text{n} + {}^{260}_{104}\text{Rf}$
- d) ${}^2_1\text{H} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow 2 {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$
- e) ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{103}_{42}\text{Mo} + {}^{131}_{50}\text{Sn} + 2 {}^1_0\text{n}$
- f) ${}^{60}_{27}\text{Co} \rightarrow {}^{60}_{28}\text{Ni} + \gamma + {}^0_{-1}\beta$

Câu 9. ${}^{238}_{92}\text{U}$ sau một loạt biến đổi phóng xạ α và β , tạo thành đồng vị ${}^{206}_{82}\text{Pb}$. Phương trình phản ứng hạt nhân xảy ra như sau:



(x, y là số lần phóng xạ α , β)

Xác định số lần phóng xạ α và β của ${}^{238}_{92}\text{U}$ trong phản ứng trên.

Trả lời:

$$\begin{cases} \text{Bt.A} \rightarrow 238 = 206 + 4x + 0y \\ \text{Bt.Z} \rightarrow 92 = 82 + 2x - y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 8 \\ y = 6 \end{cases}$$

Vậy số lần phóng xạ α và β lần lượt là 8 và 6 lần.

Câu 10. Phân rã tự nhiên ${}^{223}_{90}\text{Th}$ tạo ra đồng vị bền ${}^{208}_{82}\text{Pb}$, đồng thời giải phóng một số hạt α và β . Xác định số hạt α và β cho quá trình phân rã một hạt nhân ${}^{223}_{90}\text{Th}$.

Trả lời:

Phương trình phản ứng hạt nhân: ${}^{223}_{90}\text{Th} \rightarrow {}^{208}_{82}\text{Pb} + x {}^4_2\alpha + y {}^0_{-1}\beta$

$$\begin{cases} \text{Bt.A} \rightarrow 223 = 208 + 4x + 0y \\ \text{Bt.Z} \rightarrow 90 = 82 + 2x - y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 6 \\ y = 4 \end{cases}$$

Vậy số hạt α và β lần lượt là 6 và 4.

TRẮC NGHIỆM KHÁCH QUAN (24 câu)

Câu 1. Phóng xạ tự nhiên là hiện tượng

- A.** 400. **B.** 500. **C.** 600. **D.** 700.

Câu 11. Cho phản ứng hạt nhân sau: ${}^{40}_{19}\text{K} + {}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^{40}_{18}\text{Ar}$. X là hạt nào sau đây?

- A. ${}^4_2\text{He}$. B. ${}^0_{-1}\text{e}$. C. ${}^1_0\text{n}$. D. ${}^1_1\text{p}$.

Câu 12. Phương trình phản ứng hạt nhân của quá trình phóng xạ một hạt β của nguyên tử ${}^{32}_{15}\text{P}$ là

- A. ${}^{32}_{15}\text{P} \rightarrow {}^{32}_{16}\text{S} + \beta$. B. ${}^{32}_{15}\text{P} \rightarrow {}^{32}_{14}\text{Si} + \beta$. C. ${}^{32}_{15}\text{P} \rightarrow {}^{33}_{15}\text{P} + \beta$. D. ${}^{32}_{15}\text{P} \rightarrow {}^{31}_{15}\text{P} + \beta$.

Câu 13. Phương trình phản ứng hạt nhân nào sau đây **sai**?

- A. ${}^{99}_{42}\text{Mo} \rightarrow {}^{99}_{43}\text{Tc} + {}^0_{-1}\beta$. B. ${}^{223}_{90}\text{Th} \rightarrow {}^{223}_{92}\text{U} + {}^0_{-1}\text{e}$.
C. ${}^{43}_{19}\text{K} \rightarrow {}^{43}_{20}\text{Ca} + {}^0_{-1}\text{e}$. D. ${}^{32}_{15}\text{P} \rightarrow {}^{32}_{16}\text{S} + {}^0_{-1}\text{e}$.

Câu 14. Trong một phản ứng hạt nhân có sự bảo toàn

- A. khối lượng. B. số proton. C. số neutron. D. số khối.

Câu 15. Trong quá trình phân rã hạt nhân ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ thành hạt nhân ${}^{222}_{86}\text{Rn}$, đã giải phóng ra hạt nào sau đây?

- A. Neutron. B. Proton. C. Electron. D. Hạt nhân helium.

Câu 16. Cho phản ứng hạt nhân sau: ${}^{239}_{93}\text{Np} \rightarrow {}^A_Z\text{Pu} + {}^0_{-1}\text{e}$. Điện tích của hạt nhân Pu thu được là

- A. 238. B. 240. C. 92. D. 94.

Câu 17. Cho phản ứng hạt nhân sau: ${}^{22}_{11}\text{Na} \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^0_{+1}\text{e}$. Số neutron của hạt nhân X là

- A. 11. B. 12. C. 9. D. 10.

Câu 18. Cho phản ứng hạt nhân sau: ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^{35}_{17}\text{Cl} + {}^0_{-1}\text{e}$. X là nguyên tố nào sau đây?

- A. Chlorine (Z=17). B. Argon (Z=18). C. Bromine (Z=35). D. Lưu huỳnh (Z=16).

Câu 19. Cho phản ứng hạt nhân sau: ${}^{63}_{28}\text{Ni} \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^0_{-1}\text{e}$. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Số khối của X là 62. B. Điện tích hạt nhân của X là 27.
C. Phản ứng trên là phản ứng nhiệt hạch. D. Số hạt neutron trong hạt nhân X là 34.

Câu 20. Cho phản ứng hạt nhân sau: ${}^{10}_5\text{B} + {}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^8_4\text{Be} + \alpha$. X là nguyên tử nào sau đây?

- A. ${}^4_2\text{He}$. B. ${}^1_1\text{H}$. C. ${}^2_1\text{H}$. D. ${}^3_2\text{He}$.

Câu 21. Cho phản ứng hạt nhân sau: ${}^1_0\text{n} + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{95}_{42}\text{O} + {}^{139}_{57}\text{La} + 2{}^A_Z\text{X} + 7{}^0_{-1}\text{e}$. X là hạt nào sau đây?

- A. ${}^4_2\text{He}$ B. ${}^2_1\text{H}$. C. ${}^1_0\text{n}$. D. ${}^1_1\text{p}$.

Câu 22. Cho phản ứng hạt nhân sau: ${}^{242}_{94}\text{Pu} + {}^{22}_{10}\text{Ne} \rightarrow 4{}^1_0\text{n} + \text{X}$. X là nguyên tử nào?

- A. ${}^{260}_{100}\text{Fm}$. B. ${}^{260}_{104}\text{Rf}$. C. ${}^{263}_{104}\text{Rf}$. D. ${}^{263}_{100}\text{Fm}$.

Câu 23. Cho các phát biểu dưới đây về phản ứng hạt nhân sau: ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{103}_{42}\text{Mo} + \text{X} + 2{}^1_0\text{n}$.

- (1) Phản ứng trên là một dạng phóng xạ nhân tạo.
(2) X là nguyên tử ${}^{131}_{50}\text{Sn}$.
(3) Số hạt cơ bản trong hạt nhân của X là 181.
(4) Số hạt neutron trong nguyên tử X là 81.
(5) Số hạt mang điện trong hạt nhân nguyên tử X là 50.

Số phát biểu đúng là

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

Câu 24. Phân rã tự nhiên ${}^{223}_{90}\text{Th}$ tạo ra đồng vị bền ${}^{208}_{82}\text{Pb}$, đồng thời giải phóng một số hạt α và β . Số hạt α và β cho quá trình phân rã một hạt nhân ${}^{223}_{90}\text{Th}$ lần lượt là

- A. 8; 6. B. 6; 4. C. 6; 8. D. 8; 4.

CHUYÊN ĐỀ 10.1: CƠ SỞ HÓA HỌC

Bài 1. Liên kết hóa học

Thời gian thực hiện: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Yêu cầu cần đạt theo chương trình 2018

- + Viết được công thức Lewis, sử dụng được mô hình VSEPR để dự đoán hình học cho một số phân tử đơn giản.
- + Trình bày được khái niệm về sự lai hoá AO (sp , sp^2 , sp^3), vận dụng giải thích liên kết trong một số phân tử (CO_2 ; BF_3 ; CH_4 ;...).

3. Đặc tả theo mức độ nhận thức

a) Nhận biết

- + Nêu được khái niệm về công thức Lewis.
- + Nêu được khái niệm và điều kiện của sự lai hóa AO, một số dạng lai hóa cơ bản.

b) Thông hiểu

- + Viết được công thức Lewis.
- + Sử dụng được mô hình VSEPR để dự đoán hình học cho một số phân tử đơn giản.

c) Vận dụng

- + Vận dụng giải thích liên kết trong một số phân tử dựa trên sự lai hóa.

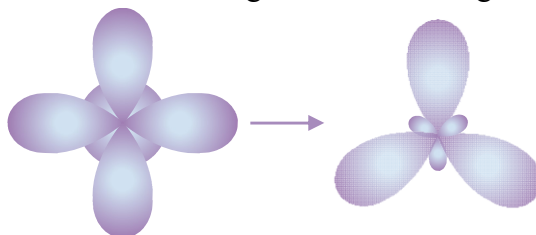
II. NỘI DUNG TRỌNG TÂM BÀI HỌC

1. Các kiến thức cần nhớ

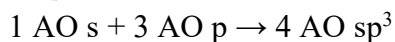
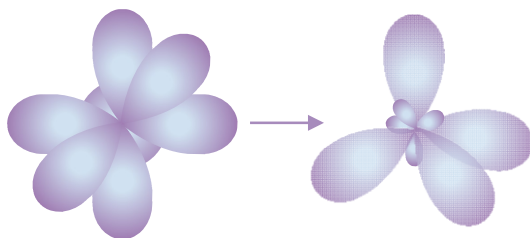
- + **Công thức Lewis** được viết dựa trên công thức electron, trong đó mỗi cặp electron chung được thay bằng một gạch nối “-”.
- + **Hình học phân tử** chỉ phụ thuộc vào tổng số các cặp electron hóa trị (liên kết và chưa liên kết) của nguyên tử trung tâm.
- + **Lai hóa orbital** là sự tổ hợp các orbital của cùng một nguyên tử để tạo thành các orbital mới có năng lượng bằng nhau, hình dạng và kích thước giống nhau, nhưng định hướng khác nhau trong không gian. Điều kiện: Các orbital nguyên tử (AO) có năng lượng gần bằng nhau. Số AO lai hóa bằng tổng số AO tham gia lai hóa.
- + **Một số dạng lai hóa cơ bản:**
 - * Lai hóa sp : 1AO ns tổ hợp với 1AO np tạo ra 2AO lai hóa sp có góc liên kết 180° , còn được gọi là lai hóa thẳng.



- * Lai hóa sp^2 : 1AO ns tổ hợp với 2AO np tạo ra 3AO lai hóa sp^2 hướng về 3 đỉnh của một tam giác đều, góc tạo bởi hai trục của hai AO là 120° , còn được gọi là lai hóa tam giác.



- * Lai hóa sp^3 : 1AO ns tổ hợp với 3AO np tạo ra 4AO lai hóa sp^3 hướng về 4 đỉnh của một tứ diện đều, góc tạo bởi hai trục của hai AO là $109,5^\circ$, còn được gọi là lai hóa tứ diện.



2. Các kĩ năng cần nắm

+ Viết công thức Lewis:

Bước 1: Tính tổng số electron hóa trị của phân tử hay ion cần biểu diễn.

Bước 2: Xác định nguyên tử trung tâm và sơ đồ khung biểu diễn liên kết giữa nguyên tử trung tâm với các nguyên tử xung quanh qua các liên kết đơn. Nguyên tử trung tâm thường là nguyên tử có độ âm điện nhỏ hơn (ngoại trừ một số trường hợp như Cl_2O , Br_2O , H_2O , NH_3 , CH_4 ,...).

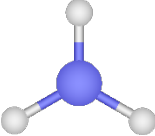
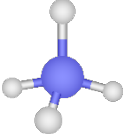
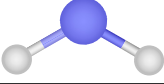
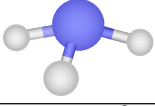
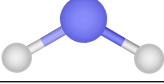
Bước 3: Hoàn thiện octet cho các nguyên tử có độ âm điện lớn hơn (trừ hydrogen) trong sơ đồ. Tính số electron hóa trị chưa tham gia liên kết, nếu electron hóa trị còn dư, đặt số electron hóa trị dư trên nguyên tử trung tâm và kiểm tra nguyên tử trung tâm đã đạt quy tắc octet chưa. Nếu chưa thì chuyển sang bước 4.

Bước 4: Chuyển cặp electron chưa liên kết trên nguyên tử trung tâm thành electron liên kết sao cho nguyên tử trung tâm thỏa mãn quy tắc octet.

+ Dự đoán hình học phân tử:

Bước 1: Viết công thức phân tử dưới dạng AX_nE_m với A là nguyên tử trung tâm, X là nguyên tử xung quanh (phối tử), n là số nguyên tử X đã liên kết với A, E là cặp electron riêng của A, m là số cặp electron riêng của A.

Bước 2: Dựa vào công thức viết được, đối chiếu với bảng sau và suy ra dạng hình học phân tử:

Công thức AX_nE_m	Dạng hình học	Ví dụ
AX_2E_0	Đường thẳng 	BeCl_2 , BeH_2 , CO_2 (góc liên kết 180°)
AX_3E_0	Tam giác phẳng 	BF_3 , SO_3 (góc liên kết 120°)
AX_4E_0	Tứ diện 	CH_4 (góc liên kết $109,5^\circ$)
AX_2E_1	Hình chữ V (gấp khúc) 	SO_2 (góc liên kết $<120^\circ$)
AX_3E_1	Hình chóp tam giác 	NH_3 (góc liên kết $<109,5^\circ$)
AX_2E_2	Hình chữ V (gấp khúc) 	H_2O (góc liên kết $109,5^\circ$)

+ Giải thích liên kết trong phân tử dựa trên sự lai hóa:

Bước 1: Viết công thức Lewis của phân tử cần giải thích.

Bước 2: Xác định số nguyên tử liên kết trực tiếp với A, số cặp electron hóa trị riêng của A. Nếu tổng là 2; 3 hoặc 4 thì trạng thái lai hóa của A lần lượt là sp; sp² hoặc sp³.

Bước 3: Viết cấu hình electron của nguyên tử trung tâm, trình bày sự lai hóa của các AO.

Bước 4: Mô tả sự xen phủ giữa các AO để tạo thành liên kết (xen phủ trực tạo liên kết sigma và xen phủ bên tạo liên kết pi).

III. CÂU HỎI – BÀI TẬP LUYỆN TẬP

TỰ LUẬN

Câu 1. Viết công thức Lewis của các nguyên tử Na, C, O, Mg.

Trả lời:



Câu 2. Viết công thức electron và công thức Lewis của các phân tử sau:

Công thức phân tử	Công thức electron	Công thức Lewis
HCl		
HCN		
Cl ₂		
H ₂ O		
CH ₄		
N ₂		
CO ₂		
NCl ₃		
BF ₃		
CCl ₄		
NH ₃		
F ₂ O		
SO ₂		
CS ₂		
SO ₃		
CF ₄		
C ₂ H ₆		
C ₂ H ₄		

C_2H_2		
$HOCl$		
PCl_3		
H_2S		

Trả lời

Công thức phân tử	Công thức electron	Công thức Lewis
HCl	$H:\ddot{Cl}:$	$H-\ddot{Cl}:$
HCN	$H:C\equiv N:$	$H-C\equiv N:$
Cl_2	$:\ddot{Cl}:\ddot{Cl}:$	$:\ddot{Cl}-\ddot{Cl}:$
H_2O	$H:\ddot{O}:H$	$H-\ddot{O}-H$
CH_4	$\begin{array}{c} H \\ \vdots \\ H:C:H \\ \vdots \\ H \end{array}$	$\begin{array}{c} H \\ \\ H-C-H \\ \\ H \end{array}$
N_2	$:N\equiv N:$	$:N\equiv N:$
CO_2	$\ddot{O}::C::\ddot{O}$	$\ddot{O}=C=\ddot{O}$
NCl_3	$\begin{array}{c} :\ddot{Cl}:\ddot{N}:\ddot{Cl}: \\ :\ddot{Cl}: \end{array}$	$\begin{array}{c} :\ddot{Cl}-\ddot{N}-\ddot{Cl}: \\ :\ddot{Cl}: \end{array}$
BF_3	$\begin{array}{c} :\ddot{F}:\ddot{B}:\ddot{F}: \\ :\ddot{F}: \end{array}$	$\begin{array}{c} :\ddot{F}-\ddot{B}-\ddot{F}: \\ :\ddot{F}: \end{array}$
CCl_4	$\begin{array}{c} :\ddot{Cl}: \\ :\ddot{Cl}:C:\ddot{Cl}: \\ :\ddot{Cl}: \end{array}$	$\begin{array}{c} :\ddot{Cl}: \\ :\ddot{Cl}-C-\ddot{Cl}: \\ :\ddot{Cl}: \end{array}$
NH_3	$\begin{array}{c} H:\ddot{N}:H \\ H \end{array}$	$\begin{array}{c} H-\ddot{N}-H \\ H \end{array}$
F_2O	$:\ddot{F}:\ddot{O}:\ddot{F}:$	$:\ddot{F}-\ddot{O}-\ddot{F}:$

SO ₂	$\ddot{\text{O}}::\ddot{\text{S}}::\ddot{\text{O}}$	$\ddot{\text{O}}=\ddot{\text{S}}=\ddot{\text{O}}$
CS ₂	$\ddot{\text{S}}::\text{C}::\ddot{\text{S}}$	$\ddot{\text{S}}=\text{C}=\ddot{\text{S}}$
SO ₃	$\begin{array}{c} \ddot{\text{O}}::\ddot{\text{S}}::\ddot{\text{O}}:: \\ \vdots \\ \ddot{\text{O}}:: \end{array}$	$\begin{array}{c} \ddot{\text{O}}=\ddot{\text{S}}=\ddot{\text{O}}:: \\ \parallel \\ \ddot{\text{O}}:: \end{array}$
CF ₄	$\begin{array}{c} :\ddot{\text{F}}: \\ :\ddot{\text{F}}:\text{C}:\ddot{\text{F}}: \\ :\ddot{\text{F}}: \end{array}$	$\begin{array}{c} :\ddot{\text{F}}: \\ \ddot{\text{F}}-\text{C}-\ddot{\text{F}}: \\ :\ddot{\text{F}}: \end{array}$
C ₂ H ₆	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ :\quad : \\ \text{H}:\text{C}:\text{C}:\text{H} \\ :\quad : \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
C ₂ H ₄	$\begin{array}{c} \text{H}:\text{C}::\text{C}:\text{H} \\ :\quad : \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
C ₂ H ₂	$\text{H}:\text{C}:::\text{C}:\text{H}$	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$
HOCl	$\text{H}:\ddot{\text{O}}::\ddot{\text{Cl}}:$	$\text{H}-\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{Cl}}:$
PCl ₃	$\begin{array}{c} :\ddot{\text{Cl}}:\ddot{\text{P}}:\ddot{\text{Cl}}: \\ \vdots \\ :\ddot{\text{Cl}}: \end{array}$	$\begin{array}{c} :\ddot{\text{Cl}}-\ddot{\text{P}}-\ddot{\text{Cl}}: \\ \\ :\ddot{\text{Cl}}: \end{array}$
H ₂ S	$\text{H}:\ddot{\text{S}}:\text{H}$	$\text{H}-\ddot{\text{S}}-\text{H}$

Câu 2. Viết công thức VSEPR và dự đoán hình học của các phân tử sau:

Công thức phân tử	Công thức Lewis	Dạng AX _m E _n	Dạng hình học phân tử
HCN			
SO ₃			
H ₂ O			
NH ₃			
CS ₂			
BeCl ₂			

BeH ₂			
CO ₂			
BF ₃			
CH ₄			
PCl ₃			

Trả lời

Công thức phân tử	Công thức Lewis	Dạng AX _m E _n	Dạng hình học phân tử
HCN	H—C≡N:	AX ₂ E ₀	Đường thẳng
SO ₃	$\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{O}}=\text{S}=\ddot{\text{O}}\text{:} \\ \\ \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \end{array}$	AX ₃ E ₀	Tam giác phẳng
H ₂ O	H— $\ddot{\text{O}}$ —H	AX ₂ E ₂	Chữ V (gấp khúc)
NH ₃	$\begin{array}{c} \text{H}-\ddot{\text{N}}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	AX ₃ E ₁	Chóp tam giác
CS ₂	$\ddot{\text{S}}=\text{C}=\ddot{\text{S}}$	AX ₂ E ₀	Đường thẳng
BeCl ₂	$\text{:}\ddot{\text{Cl}}-\text{Be}-\ddot{\text{Cl}}\text{:}$	AX ₂ E ₀	Đường thẳng
BeH ₂	H—Be—H	AX ₂ E ₀	Đường thẳng
CO ₂	$\ddot{\text{O}}\text{:}\text{:}\text{C}\text{:}\text{:}\ddot{\text{O}}$	AX ₂ E ₀	Đường thẳng
BF ₃	$\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{F}}-\text{B}-\ddot{\text{F}}\text{:} \\ \\ \text{:}\ddot{\text{F}}\text{:} \end{array}$	AX ₃ E ₀	Tam giác phẳng
CH ₄	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	AX ₄ E ₀	Tứ diện
PCl ₃	$\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{Cl}}-\ddot{\text{P}}-\ddot{\text{Cl}}\text{:} \\ \\ \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \end{array}$	AX ₃ E ₁	Chóp tam giác

Câu 3. Dự đoán trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm trong các phân tử sau:

Công thức phân tử	Công thức Lewis	Dạng AX _m E _n	Trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm
SO ₃			
H ₂ O			
NH ₃			
CS ₂			
CO ₂			
BF ₃			
CH ₄			
PCl ₃			
SO ₂			
CH ₂ O	$\begin{array}{c} \text{H} > \text{C} = \ddot{\text{O}} \\ \\ \text{H} \end{array}$		

Trả lời

Công thức phân tử	Công thức Lewis	Dạng AX _m E _n	Trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm
SO ₃	$\begin{array}{c} \ddot{\text{O}} = \text{S} = \ddot{\text{O}} \\ \\ \ddot{\text{O}} \end{array}$	AX ₃ E ₀	sp ²
H ₂ O	$\text{H} - \ddot{\text{O}} - \text{H}$	AX ₂ E ₂	sp ³
NH ₃	$\begin{array}{c} \text{H} - \ddot{\text{N}} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	AX ₃ E ₁	sp ³
CS ₂	$\ddot{\text{S}} = \text{C} = \ddot{\text{S}}$	AX ₂ E ₀	sp
CO ₂	$\ddot{\text{O}} :: \text{C} :: \ddot{\text{O}}$	AX ₂ E ₀	sp
BF ₃	$\begin{array}{c} \ddot{\text{F}} - \text{B} - \ddot{\text{F}} \\ \\ \ddot{\text{F}} \end{array}$	AX ₃ E ₀	sp ²
CH ₄	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	AX ₄ E ₀	sp ³

PCl ₃		AX ₃ E ₁	sp ³
SO ₂		AX ₂ E ₁	sp ²
CH ₂ O		AX ₃ E ₀	sp ²

Câu 4. Trình bày sự tạo thành liên kết hóa học trong các phân tử sau dựa vào sự lai hóa của các nguyên tử trung tâm:

a) BeH₂.

b) BF₃.

c) CH₄.

d) BeF₂.

e) NF₃.

f) NH₃.

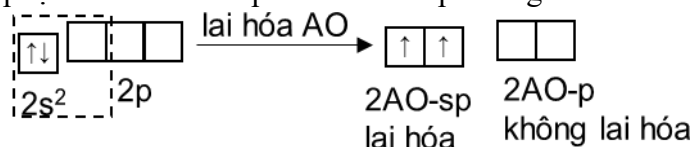
g) BeCl₂.

h) H₂O.

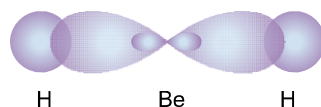
Trả lời

a) Phân tử BeH₂: Cấu hình electron của Be là 1s²2s².

AO-2s lai hóa với 1AO-2p tạo 2AO lai hóa sp và còn 2AO p không lai hóa.



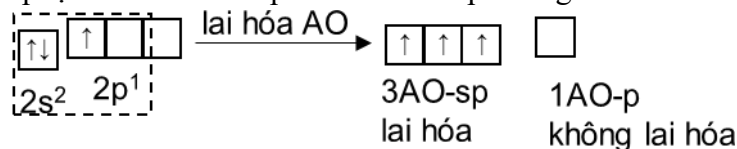
Hai AO lai hóa sp của Be xen phủ với hai AO-s của hai nguyên tử H tạo hai liên kết σ. Nguyên tử trung tâm không còn electron chưa liên kết nên hai AO lai hóa đẩy nhau với lực lớn nhất tạo góc 180°, phân tử có dạng đường thẳng.



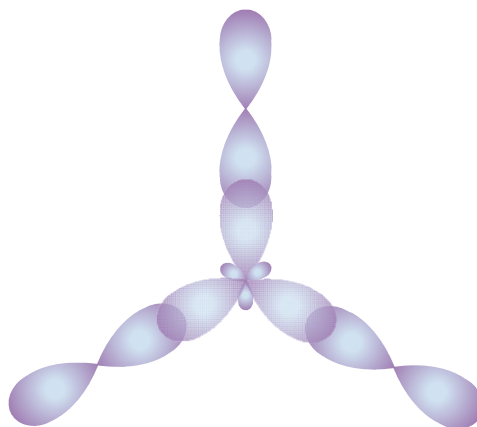
Sự hình thành phân tử BeH₂

b) Phân tử BF₃: Cấu hình electron của B là 1s²2s²2p¹.

AO-2s tổ hợp với 2AO-2p tạo 3AO lai hóa sp² và còn 1AO p không lai hóa.



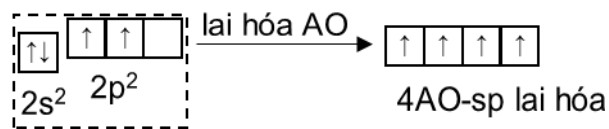
Ba AO lai hóa sp² của B xen phủ với 3AO-p của 3 nguyên tử F tạo thành 3 liên kết σ hướng về 3 đỉnh của một tam giác đều.



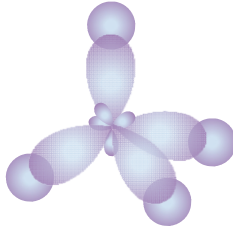
Sự hình thành phân tử BF₃

c) Phân tử CH₄: Cấu hình electron của C là 1s²2s²2p².

AO-2s tổ hợp với 3AO-2p tạo 4AO lai hóa sp³.



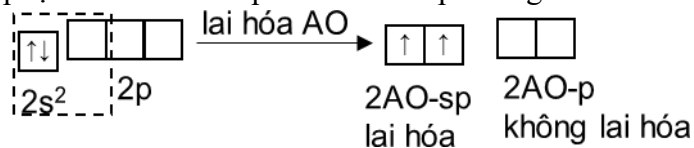
Bốn AO lai hóa sp^3 của C xen phủ với 4AO-s của 4 nguyên tử H tạo thành 4 liên kết σ hướng về 4 đỉnh của một hình tứ đều.



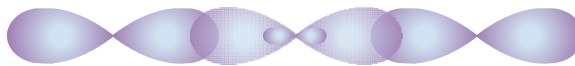
Sự hình thành phân tử CH_4

d) Phân tử BeF_2 : Cấu hình electron của Be là $1s^2 2s^2$.

AO-2s lai hóa với 1AO-2p tạo 2AO lai hóa sp và còn 2AO p không lai hóa.



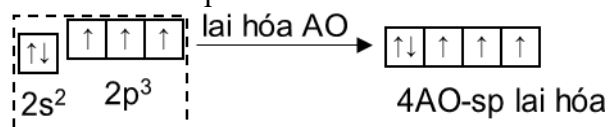
Hai AO lai hóa sp của Be xen phủ với hai AO-p của hai nguyên tử F tạo hai liên kết σ . Nguyên tử trung tâm không còn electron chưa liên kết nên hai AO lai hóa đẩy nhau với lực lớn nhất tạo góc 180° , phân tử có dạng đường thẳng.



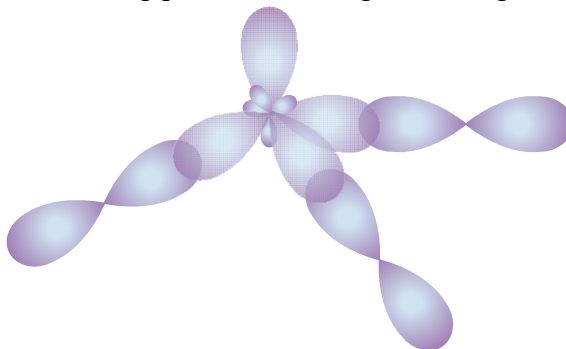
Sự hình thành phân tử BeF_2

e) Phân tử NF_3 : Cấu hình electron của N là $1s^2 2s^2 2p^3$.

AO-2s tổ hợp với 3AO-2p tạo 4AO lai hóa sp^3 .



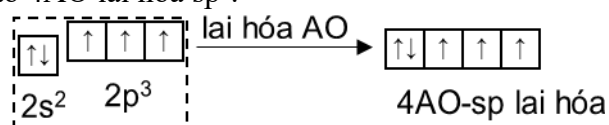
Ba AO lai hóa sp^3 của N xen phủ với 3AO-p của 3 nguyên tử F tạo thành 3 liên kết σ hướng về 3 đỉnh của một hình tứ diện, còn lại 1AO lai hóa sp^3 chứa một cặp electron chưa liên kết nằm hướng về đỉnh còn lại của hình tứ diện, góc liên kết trong phân tử NF_3 bị giảm xuống do sự có mặt của cặp electron này.



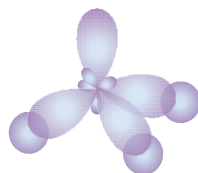
Sự hình thành phân tử NF_3

f) Phân tử NH_3 : Cấu hình electron của N là $1s^2 2s^2 2p^3$.

AO-2s tổ hợp với 3AO-2p tạo 4AO lai hóa sp^3 .



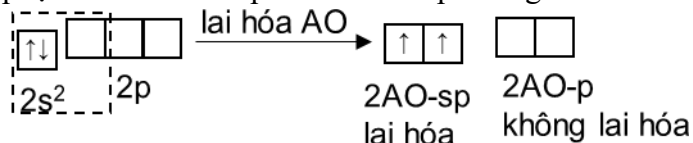
Ba AO lai hóa sp^3 của N xen phủ với 3AO-s của 3 nguyên tử H tạo thành 3 liên kết σ hướng về 3 đỉnh của một hình tứ diện, còn lại 1AO lai hóa sp^3 chứa một cặp electron chưa liên kết nằm hướng về đỉnh còn lại của hình tứ diện, góc liên kết trong phân tử NH_3 bị giảm xuống do sự có mặt của cặp electron này.



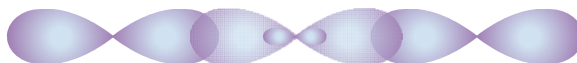
Sự hình thành phân tử NH_3

g) Phân tử BeCl_2 : Cấu hình electron của Be là $1s^2 2s^2$.

AO-2s lai hóa với 1AO-2p tạo 2AO lai hóa sp và còn 2AO p không lai hóa.



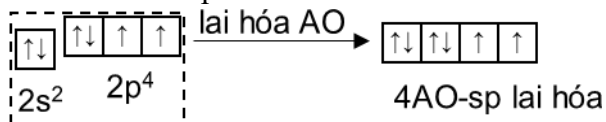
Hai AO lai hóa sp của Be xen phủ với hai AO-p của hai nguyên tử Cl tạo hai liên kết σ . Nguyên tử trung tâm không còn electron chưa liên kết nên hai AO lai hóa đẩy nhau với lực lớn nhất tạo góc 180° , phân tử có dạng đường thẳng.



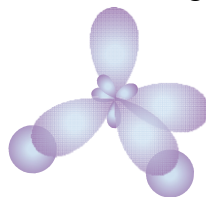
Sự hình thành phân tử BeCl_2

h) Phân tử H_2O : Cấu hình electron của O là $1s^2 2s^2 2p^4$.

AO-2s tổ hợp với 3AO-2p tạo 4AO lai hóa sp^3 .



Hai AO lai hóa sp^3 của O xen phủ với 2AO-s của 2 nguyên tử H tạo thành 2 liên kết σ hướng về 2 đỉnh của một hình tứ diện, còn lại 2AO lai hóa sp^3 chứa hai cặp electron chưa liên kết nằm hướng về 2 đỉnh còn lại của hình tứ diện, góc liên kết trong phân tử H_2O bị giảm xuống do sự có mặt của cặp electron này.



Sự hình thành phân tử H_2O

TRẮC NGHIỆM KHÁCH QUAN (35 CÂU)

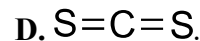
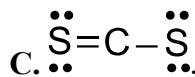
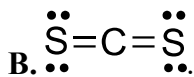
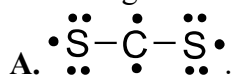
Nội dung 1: Công thức Lewis

Câu 1. Công thức được viết dựa trên công thức electron, trong đó mỗi cặp electron chung được thay bằng một gạch nối “-” gọi là

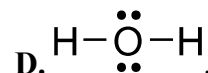
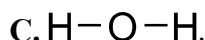
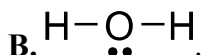
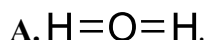
- A. Công thức cấu tạo thu gọn.
C. Công thức phân tử.

- B. Công thức Lewis.
D. Công thức cấu tạo.

Câu 2. Công thức Lewis của CS_2 là



Câu 3. Công thức Lewis của H_2O là



Câu 4. Số cặp electron không tham gia liên kết của nguyên tử N trong phân tử NCl_3 là

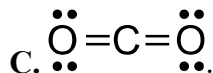
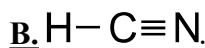
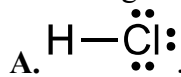
- A. 0.

- B. 1.

- C. 2.

- D. 3.

Câu 5. Công thức Lewis nào sau đây viết sai?



Nội dung 2: Hình học phân tử

Câu 6. Dạng hình học của phân tử HCN là

- A. Đường thẳng. B. Tam giác phẳng. C. Gấp khúc (chữ V). D. Tứ diện.

Câu 7. Dạng hình học của phân tử SO_3 là

- A. Đường thẳng. B. Tam giác phẳng. C. Gấp khúc (chữ V). D. Tứ diện.

Câu 8. Dạng hình học của phân tử H_2O là

- A. Đường thẳng. B. Tam giác phẳng. C. Gấp khúc (chữ V). D. Tứ diện.

Câu 9. Dạng hình học của phân tử NH_3 là

- A. Chóp tam giác. B. Tam giác phẳng.
C. Gấp khúc (chữ V). D. Đường thẳng.

Câu 10. Dạng hình học của phân tử CO_2 là

- A. Chóp tam giác. B. Tam giác phẳng.
C. Gấp khúc (chữ V). D. Đường thẳng.

Câu 11. Dạng hình học của phân tử BF_3 là

- A. Chóp tam giác. B. Tam giác phẳng.
C. Gấp khúc (chữ V). D. Đường thẳng.

Câu 12. Dạng hình học của phân tử CH_4 là

- A. Đường thẳng. B. Tam giác phẳng. C. Gấp khúc (chữ V). D. Tứ diện.

Câu 13. Dạng hình học của phân tử PCl_3 là

- A. Chóp tam giác. B. Tam giác phẳng.
C. Gấp khúc (chữ V). D. Đường thẳng.

Câu 14. Dạng hình học của phân tử BeH_2 là

- A. Chóp tam giác. B. Tam giác phẳng.
C. Gấp khúc (chữ V). D. Đường thẳng.

Câu 15. Phân tử nào sau đây có dạng hình học là tam giác đều?

- A. H_2O . B. NH_3 . C. SO_3 . D. BeH_2 .

Câu 16. Phân tử nào sau đây có dạng hình học là gấp khúc (chữ V)?

- A. PCl_3 . B. CH_4 . C. SO_2 . D. BeF_2 .

Câu 17. Phân tử nào sau đây có dạng hình học là tứ diện đều?

- A. OF_2 . B. NH_3 . C. CH_4 . D. BeCl_2 .

Câu 18. Phân tử nào sau đây có dạng hình học là chóp tam giác?

- A. H_2O . B. NH_3 . C. SO_3 . D. BeH_2 .

Câu 19. Cho các phân tử sau: F_2O , CCl_4 , SO_2 , BeCl_2 , H_2O , CO_2 . Hãy cho biết số phân tử có dạng hình học phân tử là đường thẳng.

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

Câu 20. Phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Phân tử CO_2 có dạng hình học phân tử là đường thẳng.
B. Phân tử BF_3 có dạng hình học phân tử là chóp tam giác.
C. Phân tử CH_4 có dạng hình học phân tử là tứ diện đều.
D. Phân tử SO_3 có dạng hình học phân tử là tam giác đều.

Nội dung 3: Sự lai hóa AO

Câu 21. Nguyên tử C trong hợp chất CH_4 có kiểu lai hóa là

- A. sp^3 . B. sp^2 . C. sp. D. sp^3d .

Câu 22. Nguyên tử O trong hợp chất H_2O có kiểu lai hóa là

- A. sp^2 . B. sp^3 . C. sp. D. sp^3d .

Câu 23. Các nguyên tử P, N trong hợp chất PH_3 , NH_3 có kiểu lai hóa là

- A. sp^3 . B. sp^2 . C. sp. D. sp^3d .

Câu 24. Nguyên tử C trong hợp chất C_2H_2 có kiểu lai hóa là

A. sp^3 . B. sp^2 . C. sp . D. sp^3d .

Câu 25. Nguyên tử C trong hợp chất C_2H_4 có kiểu lai hóa là

A. sp^3 . B. sp^2 . C. sp . D. sp^3d .

Câu 26. Nguyên tử B trong hợp chất BF_3 có kiểu lai hóa là

A. sp^3 . B. sp^2 . C. sp . D. sp^3d .

Câu 27. Nguyên tử S trong hợp chất SO_3 có kiểu lai hóa là

A. sp^3 . B. sp^2 . C. sp . D. sp^3d .

Câu 28. Cho các phân tử sau : SO_3 , H_2O , NH_3 , CS_2 , CO_2 , BF_3 . Số phân tử mà nguyên tử trung tâm có trạng thái lai hóa sp^3 là

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

Câu 29. Cặp phân tử nào sau đây đều chứa nguyên tử trung tâm có trạng thái lai hóa sp^2 ?

A. CS_2 , CO_2 . B. NH_3 , H_2O . C. BF_3 , SO_2 . D. PCl_3 , $BeCl_2$.

Câu 30. Cặp phân tử nào sau đây đều chứa nguyên tử trung tâm có trạng thái lai hóa sp ?

A. CS_2 , CO_2 . B. NH_3 , H_2O . C. BF_3 , SO_2 . D. PCl_3 , $BeCl_2$.

Câu 31. Dãy nào sau đây sắp xếp theo chiều góc liên kết tăng dần?

A. BeH_2 , SO_2 , CH_4 , NH_3 . B. H_2O , CH_4 , BF_3 , CO_2 .
C. SO_2 , CH_4 , H_2O , CO_2 . D. BF_3 , BeH_2 , NH_3 , CH_4 .

Câu 32. Phát biểu nào sau đây **sai** khi nói về sự hình thành phân tử BeH_2 ?

A. Hai AO lai hóa sp của nguyên tử Be xen phủ với hai AO-s của hai nguyên tử H tạo 2 liên kết σ .
B. BeH_2 có dạng hình học phân tử là đường thẳng.
C. Góc liên kết trong phân tử BeH_2 là $109,5^\circ$.
D. Trên nguyên tử Be không còn electron nào không tham gia tạo thành liên kết.

Câu 33. Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về sự hình thành phân tử BF_3 ?

A. Trên nguyên tử B, AO-2s tổ hợp với 2AO-2p để tạo 3AO lai hóa sp^2 và còn 1AO p không lai hóa.
B. Ba AO lai hóa sp^2 của B xen phủ với 3AO-p của 3 nguyên tử F tạo thành 3 liên kết σ hướng về 3 đỉnh của một tứ diện đều.
C. Phân tử BF_3 có dạng hình học là tứ diện đều.
D. Góc liên kết trong phân tử BF_3 là 180° .

Câu 34. Phát biểu nào sau đây **sai** khi nói về phân tử H_2O ?

A. Có hai cặp electron chưa liên kết nằm hướng về 2 đỉnh của hình tứ diện.
B. Hai AO lai hóa sp^3 của O xen phủ với 2AO-s của 2 nguyên tử H tạo thành 2 liên kết σ .
C. Góc liên kết trong phân tử H_2O lớn hơn $109,5^\circ$ do còn hai cặp electron chưa liên kết.
D. Có sự tổ hợp của AO-2s với 3AO-2p để tạo thành 4AO lai hóa sp^3 .

Câu 35. Cho các phát biểu sau về sự hình thành phân tử NH_3 :

(a) Có sự tổ hợp của AO-2s với 3AO-2p để tạo thành 4AO lai hóa sp .
(b) Ba AO lai hóa sp^3 của N xen phủ với 3AO-s của 3 nguyên tử H tạo thành 3 liên kết σ .
(c) Trong phân tử có hai electron chưa liên kết nằm trên 2AO lai hóa sp^3 .
(d) Góc liên kết trong phân tử NH_3 nhỏ hơn $109,5^\circ$ do sự có mặt của cặp electron chưa liên kết.

Số phát biểu đúng là

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

CHUYÊN ĐỀ 10.1: CƠ SỞ HÓA HỌC

Bài 3. Năng lượng hoạt hóa của phản ứng hóa học

Thời gian thực hiện: 3 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Yêu cầu cần đạt theo chương trình 2018

- + Trình bày được khái niệm năng lượng hoạt hóa (theo khía cạnh ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng).
- + Nêu được ảnh hưởng của năng lượng hoạt hóa và nhiệt độ tới tốc độ phản ứng thông qua phương trình Arrhenius $k = A \cdot e^{(-E_a / RT)}$.
- + Giải thích được vai trò của chất xúc tác.

2. Đặc tả theo mức độ nhận thức

a) Nhận biết

- + Nêu được khái niệm năng lượng hoạt hóa.
- + Nêu được ảnh hưởng của năng lượng hoạt hóa và nhiệt độ đến tốc độ phản ứng thông qua phương trình Arrhenius.

b) Thông hiểu

- + Giải thích được vai trò của chất xúc tác.

c) Vận dụng

- + Vận dụng phương trình Arrhenius tính được năng lượng hoạt hóa, so sánh tốc độ phản ứng ở những mức nhiệt độ xác định.

II. NỘI DUNG TRỌNG TÂM BÀI HỌC

1. Các kiến thức cần nhớ

- + **Năng lượng hoạt hóa** là năng lượng tối thiểu mà chất phản ứng cần phải có để phản ứng có thể xảy ra.
- + **Phương trình Arrhenius**: biểu diễn sự ảnh hưởng của năng lượng hoạt hóa và nhiệt độ đến hằng số tốc độ phản ứng.

$$k = A \times e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

Trong đó:

k là hằng số tốc độ phản ứng

A là hằng số thực nghiệm Arrhenius

e là cơ số của logarit tự nhiên, $e = 2,7183$

E_a là năng lượng hoạt hóa (J/mol)

R là hằng số khí lí tưởng, $R = 8,314$ (J/mol·K)

T là nhiệt độ theo thang Kelvin (K)

- + Khi năng lượng hoạt hóa E_a lớn, hằng số tốc độ k nhỏ, tốc độ phản ứng chậm.
- + Phương trình Arrhenius viết lại cho 2 nhiệt độ T_1 và T_2 xác định, ứng với 2 hằng số tốc độ k_1 và k_2 :

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \times \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

- + Phản ứng có năng lượng hoạt hóa nhỏ hoặc nhiệt độ của phản ứng cao, tốc độ phản ứng càng lớn.
- + **Chất xúc tác** có vai trò làm giảm năng lượng hoạt hóa để tăng tốc độ của phản ứng. Chất xúc tác có tính chọn lọc.

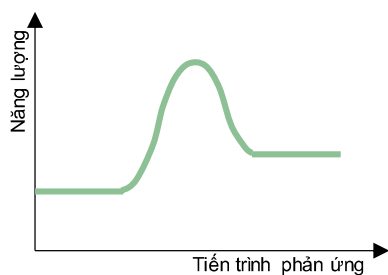
2. Các kĩ năng cần nắm

- + Tính được năng lượng hoạt hóa, hằng số tốc độ phản ứng; sự thay đổi tốc độ phản ứng.

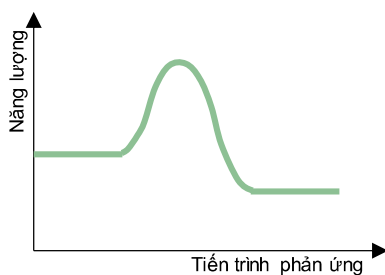
III. CÂU HỎI – BÀI TẬP LUYỆN TẬP

TỰ LUẬN (22 câu)

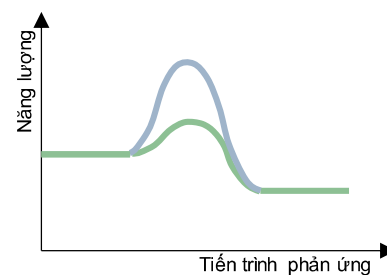
Câu 1. Cho giản đồ năng lượng của các phản ứng:



(a)



(b)



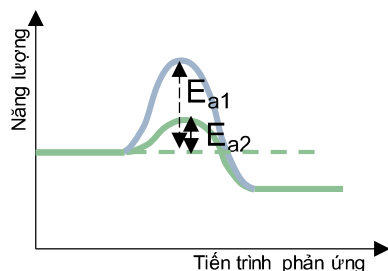
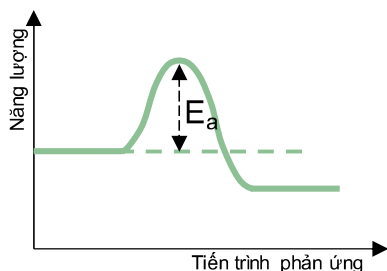
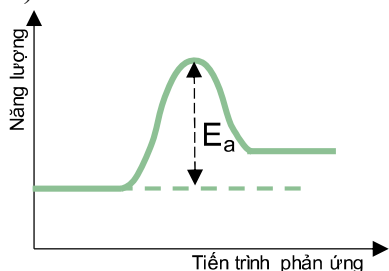
(c)

a) Hãy biểu diễn năng lượng hoạt hóa trên giản đồ năng lượng của phản ứng trong từng trường hợp.

b) Giản đồ năng lượng nào biểu diễn ảnh hưởng của xúc tác đến năng lượng hoạt hóa của phản ứng?

Trả lời:

a)



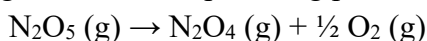
b) Giản đồ (c).

Câu 2. Cho hằng số tốc độ của một phản ứng là $11 \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ tại nhiệt độ 345K và hằng số thực nghiệm Arrhenius là $20 \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Tính năng lượng hoạt hóa của phản ứng trên.

Trả lời:

$$k = A \times e^{-\frac{E_a}{RT}} \Rightarrow 11 = 20 \times e^{-\frac{E_a}{8,314 \times 345}} \Rightarrow E_a = 1714,8 \text{ (J / mol)}$$

Câu 3. Tìm hằng số tốc độ phản ứng k ở 273K của phản ứng phân hủy



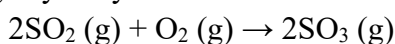
Biết rằng ở 300K , năng lượng hoạt hóa là 111 kJ/mol và hằng số tốc độ phản ứng là 10^{-10} s^{-1} .

Trả lời:

Đặt $k' = 10^{-10} \text{ s}^{-1}$ ứng với $T' = 300\text{K}$, $T = 273\text{K}$.

$$\ln \frac{k'}{k} = \frac{E_a}{R} \times \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T'} \right) \Rightarrow \ln \frac{k'}{k} = \frac{111 \times 10^3}{8,314} \times \left(\frac{1}{273} - \frac{1}{300} \right) = 4,401 \Rightarrow \frac{10^{-10}}{k} = 82 \Rightarrow k = 1,22 \times 10^{-12} \text{ (s}^{-1}\text{)}$$

Câu 4. Phản ứng tổng hợp SO_3 trong dây chuyền sản xuất sulfuric acid:



Tốc độ phản ứng thay đổi như thế nào khi tăng nhiệt độ từ 350°C lên 450°C . Biết năng lượng hoạt hóa của phản ứng là 314 kJ/mol .

Trả lời:

$$T_1 = 350 + 273 = 623 \text{ (K)}$$

$$T_2 = 450 + 273 = 723 \text{ (K)}$$

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \times \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \Rightarrow \ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{314 \times 10^3}{8,314} \times \left(\frac{1}{623} - \frac{1}{723} \right) = 8,385 \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = 4380$$

Vậy khi nhiệt độ tăng từ 350°C lên 450°C , tốc độ phản ứng tăng 4380 lần.

Câu 5. Một phản ứng đơn giản xảy ra ở nhiệt độ 100°C , trong điều kiện có xúc tác và không có xúc tác, năng lượng hoạt hóa của phản ứng lần lượt là $E_{a1} = 25 \text{ kJ/mol}$ và $E_{a2} = 50 \text{ kJ/mol}$. So sánh tốc độ phản ứng trong 2 điều kiện.

Trả lời:

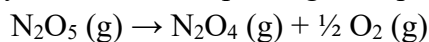
Phương trình Arrhenius trong hai điều kiện là

$$k_1 = A \times e^{-\frac{E_{a1}}{RT}} \text{ và } k_2 = A \times e^{-\frac{E_{a2}}{RT}}$$

Chia vế theo vế ta được: $\frac{k_1}{k_2} = e^{\frac{E_{a2}-E_{a1}}{RT}} = e^{\frac{(50-25) \times 10^3}{8,314 \times 373}} = 3170,4$.

Vậy khi năng lượng hoạt hóa giảm từ 50kJ về 25kJ thì tốc độ phản ứng tăng 3170,4 lần.

Câu 6. Phản ứng phân hủy N_2O_5 xảy ra ở $45^\circ C$ theo phương trình phản ứng:



Tốc độ của phản ứng thay đổi thế nào khi tăng nhiệt độ phản ứng lên $65^\circ C$? Biết năng lượng hoạt hóa của phản ứng là 103,5 kJ/mol.

Trả lời:

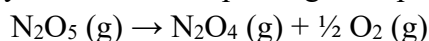
$$T_1 = 45 + 273 = 318 \text{ (K)}$$

$$T_2 = 65 + 273 = 338 \text{ (K)}$$

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \times \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \Rightarrow \ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{103,5 \times 10^3}{8,314} \times \left(\frac{1}{318} - \frac{1}{338} \right) = 2,316 \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = 10,1$$

Vậy khi nhiệt độ tăng từ $45^\circ C$ lên $65^\circ C$, tốc độ phản ứng tăng 10,1 lần.

Câu 7. Phản ứng phân hủy N_2O_5 xảy ra ở $45^\circ C$ theo phương trình phản ứng:



Tốc độ của phản ứng thay đổi thế nào khi giảm nhiệt độ phản ứng xuống $25^\circ C$? Biết năng lượng hoạt hóa của phản ứng là 103,5 kJ/mol.

Trả lời:

$$T_1 = 45 + 273 = 318 \text{ (K)}$$

$$T_2 = 25 + 273 = 298 \text{ (K)}$$

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \times \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \Rightarrow \ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{103,5 \times 10^3}{8,314} \times \left(\frac{1}{318} - \frac{1}{298} \right) = -2,627 \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = 0,072 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = 13,89$$

Vậy khi nhiệt độ giảm từ $45^\circ C$ lên $25^\circ C$, tốc độ phản ứng giảm 13,89 lần.

Câu 8. Một phản ứng có năng lượng hoạt hóa là 24 kJ/mol, so sánh tốc độ phản ứng khi phản ứng diễn ra ở 2 nhiệt độ là từ $27^\circ C$ tăng lên $127^\circ C$.

Trả lời:

$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ (K)}$$

$$T_2 = 127 + 273 = 400 \text{ (K)}$$

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \times \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \Rightarrow \ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{24 \times 10^3}{8,314} \times \left(\frac{1}{300} - \frac{1}{400} \right) = 2,406 \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = 11,09$$

Vậy khi nhiệt độ tăng từ $27^\circ C$ lên $127^\circ C$, tốc độ phản ứng tăng 11,09 lần.

Câu 9. Một phản ứng có năng lượng hoạt hóa là 70 kJ/mol, khi tăng nhiệt độ là từ 300K lên 400K, tốc độ phản ứng sẽ thay đổi như thế nào?

Trả lời:

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \times \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \Rightarrow \ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{70 \times 10^3}{8,314} \times \left(\frac{1}{300} - \frac{1}{400} \right) \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = 1115$$

Vậy khi nhiệt độ tăng từ 300K lên 400K, tốc độ phản ứng tăng 1115 lần.

Câu 10. Cho phản ứng: $2\text{NOCl (g)} \rightarrow 2\text{NO (g)} + \text{Cl}_2 \text{ (g)}$, năng lượng hoạt hóa của phản ứng là 100 kJ/mol. Ở 350K, hằng số tốc độ của phản ứng là $8.10^{-6} \text{ l/(mol}\cdot\text{s)}$. Tính hằng số tốc độ phản ứng ở 400K.

Trả lời:

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \times \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \Rightarrow \ln \frac{k_2}{8 \times 10^{-6}} = \frac{100 \times 10^3}{8,314} \times \left(\frac{1}{350} - \frac{1}{400} \right) \Rightarrow k_2 = 5,9 \times 10^{-4} \text{ L / (mol}\cdot\text{s)}$$

Câu 11. Tính năng lượng hoạt hóa của một phản ứng biết rằng khi nhiệt độ tăng từ 300K lên 310K thì tốc độ phản ứng tăng 3 lần.

Trả lời:

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \times \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \Rightarrow \ln 3 = \frac{E_a}{8,314} \times \left(\frac{1}{300} - \frac{1}{310} \right) \Rightarrow E_a = 84,966 \text{ kJ / mol}$$

Câu 12. Thực nghiệm cho biết phản ứng: $\text{N}_2\text{O}_5 \text{ (g)} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4 \text{ (g)} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \text{ (g)}$ ở 45°C có hằng số tốc độ phản ứng là $8,17.10^{-3} \text{ s}^{-1}$; $E_a = 103,5 \text{ kJ/mol}$. Tính hằng số tốc độ phản ứng tại 65°C.

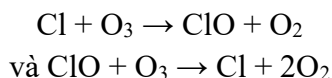
Trả lời:

$$T_1 = 45 + 273 = 318 \text{ (K)}$$

$$T_2 = 65 + 273 = 338 \text{ (K)}$$

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \times \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \Rightarrow \ln \frac{8,17 \times 10^{-3}}{k_1} = \frac{103,5 \times 10^3}{8,314} \times \left(\frac{1}{318} - \frac{1}{338} \right) \Rightarrow k_1 = 8,06 \times 10^{-4} \text{ L / (mol}\cdot\text{s)}$$

Câu 13. Sự suy giảm tầng ozone và lỗ thủng tầng ozone (O_3) đã gây ra mối lo ngại về việc gia tăng nguy cơ ung thư da, cháy nắng, mù mắt và đục thủy tinh thể,... Tầng ozone ngăn chặn hầu hết các bước sóng có hại của tia cực tím (UV) đi qua bầu khí quyển Trái Đất. Các phân tử ozone có thể bị phá hủy theo hai giai đoạn:



Chất xúc tác trong các quá trình này là chất nào?

Trả lời:

Quan sát PTHH biểu diễn các giai đoạn phản ứng thấy Cl là chất không mất đi trong phản ứng nên nó là chất xúc tác của quá trình phá hủy tầng ozone.

Câu 14. Một phản ứng xảy ra ở 500°C, năng lượng hoạt hóa của phản ứng khi không có xúc tác và khi có xúc tác lần lượt là 55,4 kJ/mol và 13,5 kJ/mol. Chứng minh rằng chất xúc tác có ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng (bằng tính toán).

Trả lời:

$$T = 273 + 500 = 773\text{K}.$$

Phương trình Arrhenius trong hai điều kiện là

$$k_1 = A \times e^{-\frac{E_{a1}}{RT}} \text{ (có xúc tác) và } k_2 = A \times e^{-\frac{E_{a2}}{RT}} \text{ (không có xúc tác)}$$

$$\text{Chia vế theo vế ta được: } \frac{k_1}{k_2} = e^{\frac{E_{a2} - E_{a1}}{RT}} = e^{\frac{(55,4 - 13,5) \times 10^3}{8,314 \times 773}} = 678,58.$$

Vậy chất xúc tác làm cho tốc độ phản ứng tăng 678,58 lần.

Câu 15. Một phản ứng xảy ra ở nhiệt độ không đổi là 25°C, năng lượng hoạt hóa của phản ứng khi không có xúc tác là 100 kJ/mol và khi có xúc tác 50 kJ/mol. So sánh tốc độ của phản ứng trong hai trường hợp này.

Trả lời:

$$T = 273 + 25 = 298\text{K}.$$

Phương trình Arrhenius trong hai điều kiện là

$$k_1 = A \times e^{-\frac{E_{a1}}{RT}} \text{ (có xúc tác) và } k_2 = A \times e^{-\frac{E_{a2}}{RT}} \text{ (không có xúc tác)}$$

Chia vế theo vế ta được: $\frac{k_1}{k_2} = e^{\frac{E_{a2}-E_{a1}}{RT}} = e^{\frac{(100-50) \times 10^3}{8,314 \times 298}} = 5,81 \times 10^8$.

Vậy chất xúc tác làm cho tốc độ phản ứng tăng 581 triệu lần.

Câu 16. Một phản ứng hóa học có $E_a = 100 \text{ kJ/mol}$ nhưng diễn ra ở hai nhiệt độ khác là 25°C và 35°C . So sánh tốc độ của phản ứng trong hai trường hợp này.

Trả lời:

$$T_1 = 25 + 273 = 298 \text{ (K)}$$

$$T_2 = 35 + 273 = 308 \text{ (K)}$$

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \times \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \Rightarrow \ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{100 \times 10^3}{8,314} \times \left(\frac{1}{298} - \frac{1}{308} \right) \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = 3,7$$

Vậy khi tăng nhiệt độ phản ứng từ 25°C lên 35°C thì tốc độ phản ứng nhanh hơn 3,7 lần.

Câu 17. Một phản ứng xảy ra ở nhiệt độ không đổi là 75°C , năng lượng hoạt hóa của phản ứng khi không có xúc tác là 150 kJ/mol và khi có xúc tác 100 kJ/mol . So sánh tốc độ của phản ứng trong hai trường hợp này.

Trả lời:

$$T = 273 + 75 = 348 \text{ K.}$$

Phương trình Arrhenius trong hai điều kiện là

$$k_1 = A \times e^{-\frac{E_{a1}}{RT}} \text{ (có xúc tác) và } k_2 = A \times e^{-\frac{E_{a2}}{RT}} \text{ (không có xúc tác)}$$

Chia vế theo vế ta được: $\frac{k_1}{k_2} = e^{\frac{E_{a2}-E_{a1}}{RT}} = e^{\frac{(150-100) \times 10^3}{8,314 \times 348}} = 3,2 \times 10^7$.

Vậy chất xúc tác làm cho tốc độ phản ứng tăng 32 triệu lần.

Câu 18. Một phản ứng hóa học có $E_a = 50 \text{ kJ/mol}$ nhưng diễn ra ở hai nhiệt độ khác là 25°C và 35°C . So sánh tốc độ của phản ứng trong hai trường hợp này.

Trả lời:

$$T_1 = 25 + 273 = 298 \text{ (K)}$$

$$T_2 = 35 + 273 = 308 \text{ (K)}$$

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \times \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \Rightarrow \ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{50 \times 10^3}{8,314} \times \left(\frac{1}{298} - \frac{1}{308} \right) \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = 1,9256$$

Vậy khi tăng nhiệt độ phản ứng từ 25°C lên 35°C thì tốc độ phản ứng nhanh hơn 1,9256 lần.

Câu 19. Cho phản ứng: $2\text{NO}_2 \text{ (g)} \rightarrow 2\text{NO (g)} + \text{O}_2 \text{ (g)}$. So sánh tốc độ phân hủy NO_2 ở nhiệt độ 25°C (nhiệt độ thường) và 800°C (nhiệt độ ống xả khí thải động cơ đốt trong). Biết $E_a = 114 \text{ kJ/mol}$.

Trả lời:

$$T_1 = 25 + 273 = 298 \text{ (K)}$$

$$T_2 = 800 + 273 = 1073 \text{ (K)}$$

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \times \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \Rightarrow \ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{114 \times 10^3}{8,314} \times \left(\frac{1}{298} - \frac{1}{1073} \right) \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = 2,7119 \times 10^{14}$$

Vậy khi tăng nhiệt độ phản ứng từ 25°C lên 800°C thì tốc độ phản ứng nhanh hơn $2,7119 \cdot 10^{14}$ lần.

Câu 20. Cho phản ứng: $2\text{SO}_2 \text{ (g)} + \text{O}_2 \text{ (g)} \rightarrow 2\text{SO}_3 \text{ (g)}$. Biết $E_a = 314 \text{ kJ/mol}$.

a) Hãy so sánh tốc độ phản ứng ở 25°C và 450°C .

b) Nếu sử dụng xúc tác là hỗn hợp V_2O_5 và TiO_2 thì năng lượng hoạt hóa của phản ứng là 84 kJ/mol. Hãy so sánh tốc độ phản ứng khi có và không có chất xúc tác ở nhiệt độ 450°C.

Trả lời:

a) $T_1 = 25 + 273 = 298 \text{ (K)}$

$T_2 = 450 + 273 = 723 \text{ (K)}$

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \times \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \Rightarrow \ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{314 \times 10^3}{8,314} \times \left(\frac{1}{298} - \frac{1}{723} \right) \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = 2,263 \times 10^{32}$$

Vậy khi tăng nhiệt độ phản ứng từ 25°C lên 450°C thì tốc độ phản ứng nhanh hơn $2,263.10^{32}$ lần.

b) $T = 723\text{K}$, $E_{a1} = 84 \text{ kJ/mol}$ (có xúc tác), $E_{a2} = 314 \text{ kJ/mol}$ (không có xúc tác).

Phương trình Arrhenius trong hai điều kiện là

$$k_1 = A \times e^{-\frac{E_{a1}}{RT}} \text{ (có xúc tác) và } k_2 = A \times e^{-\frac{E_{a2}}{RT}} \text{ (không có xúc tác)}$$

Chia vế theo vế ta được: $\frac{k_1}{k_2} = e^{\frac{E_{a2}-E_{a1}}{RT}} = e^{\frac{(314-84) \times 10^3}{8,314 \times 723}} = 4,144 \times 10^{16}$.

Vậy chất xúc tác làm cho tốc độ phản ứng tăng $4,144.10^{16}$ lần.

Câu 21. Cho phản ứng: $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$. Năng lượng hoạt hóa của phản ứng khi có xúc tác Pd là 35 kJ/mol, Hãy so sánh sự thay đổi tốc độ phản ứng khi có xúc tác Pd ở nhiệt độ 300K và 475K.

Trả lời:

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \times \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \Rightarrow \ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{35 \times 10^3}{8,314} \times \left(\frac{1}{300} - \frac{1}{475} \right) \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = 175,9$$

Vậy khi tăng nhiệt độ phản ứng từ 300K lên 475K thì tốc độ phản ứng nhanh hơn 175,9 lần.

Câu 22. Xét phản ứng sau ở 327°C: $H_2(k) + I_2(k) \rightarrow 2HI(k)$. Năng lượng hoạt hóa của phản ứng bằng 167 kJ/mol. Khi có mặt chất xúc tác tốc độ của phản ứng tăng lên $2,5.10^9$ lần. Xác định năng lượng hoạt hóa của phản ứng khi có mặt chất xúc tác.

Trả lời:

$T = 273 + 327 = 600 \text{ (K)}$

Phương trình Arrhenius trong hai điều kiện là

$$k_1 = A \times e^{-\frac{E_{a1}}{RT}} \text{ (có xúc tác) và } k_2 = A \times e^{-\frac{E_{a2}}{RT}} \text{ (không có xúc tác)}$$

Chia vế theo vế ta được: $\frac{k_1}{k_2} = e^{\frac{E_{a2}-E_{a1}}{RT}} \Rightarrow 2,5 \times 10^9 = e^{\frac{167 \times 10^3 - E_{a1}}{8,314 \times 600}} \Rightarrow E_{a1} \approx 59053 \text{ J/mol} \approx 59 \text{ kJ/mol}$.

Vậy khi sử dụng chất xúc tác thì năng lượng hoạt hóa của phản ứng là 59 kJ/mol.

TRẮC NGHIỆM KHÁCH QUAN (25 câu)

Câu 1. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Năng lượng hoạt hóa càng lớn thì tốc độ phản ứng càng nhỏ.
- B. Tốc độ phản ứng chỉ phụ thuộc vào năng lượng hoạt hóa.
- C. Chất xúc tác làm tăng năng lượng hoạt hóa của phản ứng.
- D. Năng lượng hoạt hóa là năng lượng của phản ứng tỏa ra.

Câu 2. Yếu tố nào sau đây làm giảm năng lượng hoạt hóa của phản ứng?

- A. Nhiệt độ.
- B. Nồng độ.
- C. Áp suất.
- D. Chất xúc tác.

Câu 3. Hằng số R trong phương trình Arrhenius có giá trị là

- A. 8,314 kJ/mol·K.
- B. 0,082 kJ/mol·K.
- C. 8,314 J/mol·K.
- D. 0,082 J/mol·K.

Câu 4. Phát biểu nào sau đây sai?

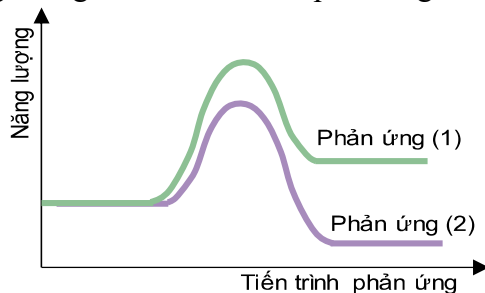
- A. Năng lượng hoạt hóa là năng lượng tối thiểu mà chất phản ứng cần phải có để phản ứng có thể xảy ra.

B. Khi năng lượng hoạt hóa lớn, hằng số tốc độ k nhỏ, tốc độ của phản ứng nhanh.

C. Chất xúc tác làm tăng tốc độ của phản ứng hóa học, nhưng vẫn được bảo toàn về khối lượng và chất khi kết thúc phản ứng.

D. Chất xúc tác có vai trò làm giảm năng lượng hoạt hóa để tăng tốc độ của phản ứng.

Câu 5. Cho đồ thị biểu diễn năng lượng hoạt hóa của hai phản ứng như sau:



Nhận định nào sau đây đúng?

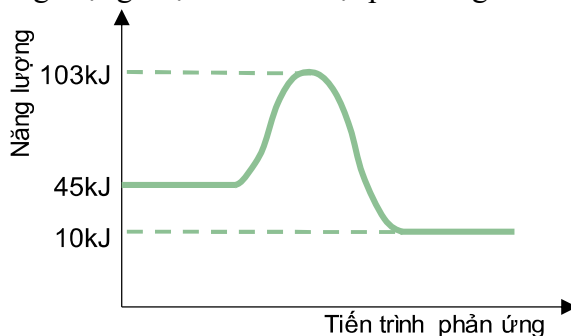
A. Năng lượng hoạt hóa của phản ứng (1) nhỏ hơn phản ứng (2).

B. Phản ứng (2) xảy ra thuận lợi hơn phản ứng (1).

C. Phản ứng (1) là phản ứng tỏa nhiệt, phản ứng (2) là phản ứng thu nhiệt.

D. Biến thiên entropy của hai phản ứng trên đều âm.

Câu 6. Cho đồ thị biểu diễn năng lượng hoạt hóa của một phản ứng như sau:



Năng lượng hoạt hóa của phản ứng trên là

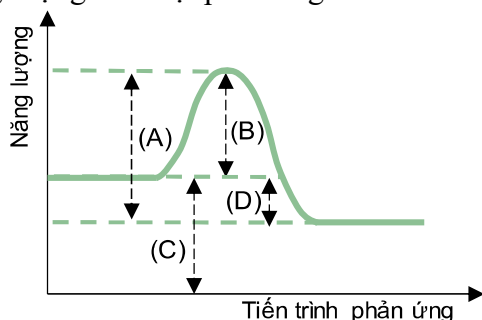
A. 10 kJ.

B. 45 kJ.

C. 108 kJ.

D. 58 kJ.

Câu 7. Cho đồ thị biểu diễn năng lượng của một phản ứng như sau:



Đoạn nào trên đồ thị tương ứng với năng lượng hoạt hóa của phản ứng?

A. Đoạn (A).

B. Đoạn (B).

C. Đoạn (C).

D. Đoạn (D).

Câu 8. Tốc độ của một phản ứng hóa học xảy ra chậm có thể là do nguyên nhân nào dưới đây?

A. Nhiệt độ của phản ứng cao.

B. Sự có mặt của chất xúc tác.

C. Nồng độ của các chất tham gia cao.

D. Năng lượng hoạt hóa của phản ứng cao.

Câu 9. Phương pháp nào sau đây được sử dụng để làm giảm năng lượng hoạt hóa của phản ứng hóa học?

A. Tăng nhiệt độ của hệ phản ứng.

B. Tăng diện tích bề mặt chất tham gia.

C. Giảm nồng độ của các chất tham gia.

D. Thêm xúc tác vào hệ phản ứng.

Câu 10. Các phân tử ozone có thể bị phá hủy theo hai giai đoạn: (1) $\text{Cl} + \text{O}_3 \rightarrow \text{ClO} + \text{O}_2$ và (2) $\text{ClO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{Cl} + 2\text{O}_2$. Chất xúc tác trong các quá trình này là

A. Cl.

B. O_3 .

C. ClO.

D. O_2 .

Câu 11. Các giai đoạn trong phản ứng giữa ion X^{4+} và Z^+ được mô tả như sau:

Giai đoạn 1: $X^{4+} + Y^{2+} \rightarrow X^{3+} + Y^{3+}$. Giai đoạn 2: $X^{4+} + Y^{3+} \rightarrow X^{3+} + Y^{4+}$.

Giai đoạn 3: $Y^{4+} + Z^+ \rightarrow Z^{3+} + Y^{2+}$. Ion đóng vai trò chất xúc tác trong phản ứng này là

- A. X^{3+} . B. Z^+ . C. Y^{4+} . D. Y^{2+} .

Câu 12. Hằng số tốc độ của một phản ứng ở 500°C và 750°C lần lượt là $0,113 \text{ s}^{-1}$ và $0,150 \text{ s}^{-1}$. Năng lượng hoạt hóa của phản ứng này là

- A. $7,44 \text{ kJ/mol}$. B. $14,4 \text{ kJ/mol}$. C. $57,6 \text{ kJ/mol}$. D. $115,2 \text{ kJ/mol}$.

Câu 13. Tốc độ của một phản ứng tăng gấp đôi khi tăng nhiệt độ từ 20°C lên 30°C . Năng lượng hoạt hóa của phản ứng này là

- A. $0,35 \text{ kJ/mol}$. B. $6,2 \text{ kJ/mol}$. C. 22 kJ/mol . D. 51 kJ/mol .

Câu 14. Cho phản ứng sau: $2\text{NOCl (k)} \rightarrow 2\text{NO (k)} + \text{Cl}_2 \text{ (k)}$. Hằng số tốc độ phản ứng ở nhiệt độ 300 K và 400 K lần lượt là $2,6 \cdot 10^{-8}$ và $4,9 \cdot 10^{-4} \text{ L/mol}\cdot\text{s}$. Năng lượng hoạt hóa của phản ứng tính theo kJ/mol có giá trị gần bằng

- A. 70. B. 98. C. 24. D. 104.

Câu 15. Cho phản ứng sau: $2\text{N}_2\text{O}_5 \text{ (g)} \rightarrow 2\text{N}_2\text{O}_4 \text{ (g)} + \text{O}_2 \text{ (g)}$. Năng lượng hoạt hóa của phản ứng ở 300K là 103 kJ . Ở nhiệt độ nào sau đây thì hằng số tốc độ phản ứng tăng gấp đôi?

- A. 298K . B. 310K . C. 305K . D. 313K .

Câu 16. Cho phản ứng: $\text{CO (g)} + \text{NO}_2 \text{ (g)} \rightarrow \text{CO}_2 \text{ (g)} + \text{NO (g)}$, có hằng số tốc độ phản ứng ở 425°C và 525°C lần lượt là $1,3 \text{ L/mol}\cdot\text{s}$ và $23 \text{ L/mol}\cdot\text{s}$. Năng lượng hoạt hóa của phản ứng trên là

- A. 133 kJ . B. 130 kJ . C. 53 kJ . D. 100 kJ .

Câu 17. Một phản ứng có năng lượng hoạt hóa bằng 60 kJ/mol . Khi tăng nhiệt độ từ 300K lên 500K thì tốc độ phản ứng tăng khoảng

- A. 15000 lần. B. 150 lần. C. 10 lần. D. 1500 lần.

Câu 18. Một phản ứng có năng lượng hoạt hóa là 123 kJ/mol , xảy ra ở nhiệt độ $38,0^\circ\text{C}$. Ở nhiệt độ nào tốc độ phản ứng sẽ tăng gấp đôi so với tốc độ phản ứng ở nhiệt độ $38,0^\circ\text{C}$?

- A. $48,0^\circ\text{C}$ B. $42,6^\circ\text{C}$ C. $321,0^\circ\text{C}$ D. $315,6^\circ\text{C}$

Câu 19. Trong quá trình làm sữa chua có công đoạn ủ sữa chua. Phản ứng xảy ra trong giai đoạn này có năng lượng hoạt hóa là $43,05 \text{ kJ/mol}$. Tốc độ của phản ứng thay đổi như thế nào khi tăng nhiệt độ từ 25°C lên 60°C ?

- A. Tăng $1,83$ lần. B. Tăng $6,21$ lần. C. Giảm $1,83$ lần. D. Giảm $6,21$ lần.

Câu 20. Cho hằng số tốc độ của một phản ứng là $11 \text{ M}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ tại nhiệt độ 345K và hằng số thực nghiệm Arrhenius là $20 \text{ M}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$. Năng lượng hoạt hóa của phản ứng trên (tính theo J/mol) là

- A. $1714,8$. B. $1481,2$. C. $16,9$. D. $14,6$.

Câu 21. Cho phản ứng phân hủy sau: $\text{N}_2\text{O}_5 \text{ (g)} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4 \text{ (g)} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \text{ (g)}$. Biết rằng ở 273K , năng lượng hoạt hóa là 111 kJ/mol và hằng số tốc độ phản ứng là $1,22 \cdot 10^{-12} \text{ s}^{-1}$. Hằng số tốc độ phản ứng $k \text{ (s}^{-1}\text{)}$ ở 300K của phản ứng trên là

- A. 10^{-10} . B. 10^{-11} . C. $2 \cdot 10^{-10}$. D. $2 \cdot 10^{-11}$.

Câu 22. Một phản ứng đơn giản xảy ra ở nhiệt độ 100°C , trong điều kiện có xúc tác và không có xúc tác, năng lượng hoạt hóa của phản ứng lần lượt là $E_{a1} = 25 \text{ kJ/mol}$ và $E_{a2} = 50 \text{ kJ/mol}$. Khi năng lượng hoạt hóa giảm từ 75kJ về 50kJ thì tốc độ phản ứng thay đổi như thế nào?

- A. Tăng khoảng $1,146 \cdot 10^{13}$ lần. B. Giảm khoảng $1,146 \cdot 10^{13}$ lần.
C. Tăng khoảng 3170 lần. D. Giảm khoảng 3170 lần.

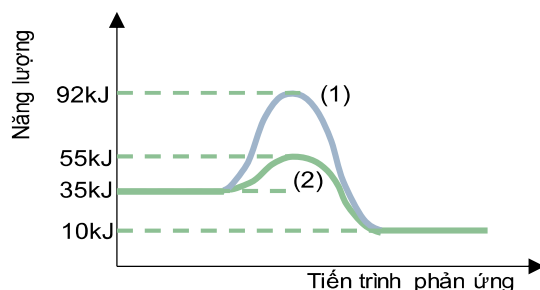
Câu 23. Một phản ứng có năng lượng hoạt hóa là 24 kJ/mol , tốc độ phản ứng thay đổi như thế nào khi tăng nhiệt độ là từ 25°C tăng lên 100°C ?

- A. Tăng 7 lần. B. Giảm 7 lần. C. Tăng 4 lần. D. Giảm 4 lần.

Câu 24. Một phản ứng hóa học khi nhiệt độ tăng từ 300K lên 310K thì tốc độ phản ứng tăng $3,7$ lần. Năng lượng hoạt hóa của phản ứng (tính theo kJ/mol) là

- A. 101160 . B. $101,160$. C. $112,420$. D. 112420 .

Câu 25. Cho đồ thị biểu diễn năng lượng hoạt hóa của một phản ứng như sau:



Đường cong số (1) ứng với phản ứng không sử dụng chất xúc tác.

Đường cong số (2) ứng với phản ứng có sử dụng chất xúc tác.

Phản ứng trên diễn ra ở nhiệt độ 25°C (nhiệt độ thường).

Cho các phát biểu sau về đồ thị trên:

(a) Khi không sử dụng chất xúc tác, năng lượng hoạt hóa của phản ứng là 82 kJ.

(b) Khi sử dụng chất xúc tác, năng lượng hoạt hóa của phản ứng là 20 kJ.

(c) Khi sử dụng chất xúc tác, năng lượng hoạt hóa của phản ứng giảm đi 37 kJ so với lúc không sử dụng xúc tác.

(d) Khi sử dụng xúc tác, tốc độ của phản ứng tăng lên khoảng 300 000 lần.

(e) Phản ứng trên là phản ứng tỏa nhiệt.

(f) Khi sử dụng chất xúc tác thì biến thiên enthalpy của phản ứng giảm xuống.

Số phát biểu đúng là

A. 2.

B. 3.

C. 4.

D. 5.

Thí nghiệm vui với “bath bombs”

Bước 1: Điều chế bath bombs – sản phẩm được sử dụng an toàn khi tắm.

Cân 30 gam bột nở (NaHCO_3), 15 gam citric acid ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_3$) và 15 gam muối Epsom (MgSO_4), thêm vài giọt màu thực phẩm, trộn đều hỗn hợp. Phun một lượng nước vừa đủ để làm ướt hỗn hợp, tạo sự kết dính và trộn đều. Nén hỗn hợp vào các khuôn nhỏ, có kích thước như nhau, để khô, thu được bath bombs.

Bước 2: Chuẩn bị 3 cốc nước ở 3 nhiệt độ khác nhau:

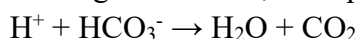
+ Cốc (1) đun nóng ở nhiệt độ khoảng 80°C.

+ Cốc (2) ở nhiệt độ thường.

+ Cốc (3) cho vào một ít nước đá, duy trì nhiệt độ ở khoảng 10°C.

Cho vào mỗi cốc 1 viên bath bombs.

Phương trình hóa học của phản ứng được viết thu gọn như sau:



Khí trong cốc nào sẽ thoát ra nhanh nhất? Giải thích.

CHUYÊN ĐỀ 10.1: CƠ SỞ HÓA HỌC

Bài 4. Entropy và biến thiên năng lượng tự do Gibbs

Thời gian thực hiện: 6 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Yêu cầu cần đạt theo chương trình 2018

+ Nêu được khái niệm về Entropy S (đại lượng đặc trưng cho độ mất trật tự của hệ).

+ Nêu được ý nghĩa của dấu và trị số của biến thiên năng lượng tự do Gibbs (không cần giải thích $\Delta_r G$ là gì, chỉ cần nêu: Để xác định chiều hướng phản ứng, người ta dựa vào biến thiên năng lượng tự do $\Delta_r G$ của phản ứng (ΔG) để dự đoán hoặc giải thích chiều hướng của một phản ứng hoá học.

+ Tính được $\Delta_r G^\circ$ theo công thức $\Delta_r G^\circ = \Delta_r H^\circ - T \cdot \Delta_r S^\circ$ từ bảng cho sẵn các giá trị $\Delta_f H^\circ$ và S° của các chất.

3. Đặc tả theo mức độ nhận thức

a) Nhận biết

+ Nêu được khái niệm về Entropy S (đại lượng đặc trưng cho độ mất trật tự của hệ).

+ Nêu được ý nghĩa của dấu và trị số của biến thiên năng lượng tự do Gibbs (không cần giải thích $\Delta_r G$ là gì, chỉ cần nêu: Để xác định chiều hướng phản ứng, người ta dựa vào biến thiên năng lượng tự do $\Delta_r G$) của phản ứng (ΔG) để dự đoán hoặc giải thích chiều hướng của một phản ứng hoá học.

b) Thông hiểu

+ Tính được $\Delta_r G^\circ$ theo công thức $\Delta_r G^\circ = \Delta_r H^\circ - T \cdot \Delta_r S^\circ$ từ bảng cho sẵn các giá trị $\Delta_f H^\circ$ và S° của các chất.

+ Dự đoán hoặc giải thích chiều hướng của một phản ứng hoá học dựa trên giá trị của ΔG .

c) Vận dụng

+ Vận dụng công thức tính ΔG dự đoán hoặc giải thích chiều hướng của một phản ứng hoá học.

II. NỘI DUNG TRỌNG TÂM BÀI HỌC

1. Các kiến thức cần nhớ

+ **Entropy (S)** là đại lượng đặc trưng cho độ mất trật tự của một hệ ở một trạng thái và điều kiện xác định. Entropy càng lớn hệ càng mất trật tự.

+ Đối với cùng một chất, khi chuyển từ thể rắn, lỏng sang khí hoặc tăng nhiệt độ thì entropy của chất sẽ tăng.

+ Đơn vị của entropy thường là $J/mol \cdot K$. Giá trị entropy S của một chất xác định ở điều kiện chuẩn (298K, 1 bar) gọi là entropy chuẩn và kí hiệu là S_{298}^0 ($J/mol \cdot K$).

+ **Tính biến thiên entropy của phản ứng hóa học:** $\Delta_r S = \sum S(sp) - \sum S(cd)$.

Ở điều kiện chuẩn và nhiệt độ 298K, ta có: $\Delta_r S_{298}^0 = \sum S_{298}^0(sp) - \sum S_{298}^0(cd)$.

Xét phản ứng: $aA + bB \rightarrow cC + dD$

$$\Delta_r S_{298}^0 = c \times S_{298}^0(C) + d \times S_{298}^0(D) - a \times S_{298}^0(A) - b \times S_{298}^0(B)$$

+ **Biến thiên năng lượng tự do Gibbs:** $\Delta_r G_T^0 = \Delta_r H_T^0 - T \times \Delta_r S_T^0$.

Trong đó:

T là nhiệt độ (theo thang Kelvin) tại đó phản ứng xảy ra;

$\Delta_r G_T^0$ là biến thiên năng lượng tự do Gibbs chuẩn của phản ứng ở nhiệt độ T;

$\Delta_r H_T^0$ là biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng ở nhiệt độ T;

$\Delta_r S_T^0$ là biến thiên entropy chuẩn của phản ứng ở nhiệt độ T.

Lưu ý: Đơn vị ΔG là kJ/mol thì ΔH là kJ/mol và ΔS $kJ/mol \cdot K$.

Dựa vào dấu của $\Delta_r G_T^0$ có thể dự đoán được hoặc giải thích được chiều hướng của một phản ứng hóa học ở nhiệt độ T như sau:

$\Delta_r G_T^0 < 0$: phản ứng tự xảy ra ở điều kiện chuẩn, nhiệt độ T.

$\Delta_r G_T^0 > 0$: phản ứng không tự xảy ra ở điều kiện chuẩn, nhiệt độ T.

$\Delta_r G_T^0 = 0$: phản ứng đạt trạng thái cân bằng.

+ Ở nhiệt độ T, một phản ứng có $\Delta_r G_T^0$ càng âm thì phản ứng tự xảy ra ở điều kiện chuẩn càng thuận lợi và ngược lại.

2. Các kĩ năng cần nắm

+ Tính được biến thiên entropy.

+ Tính được biến thiên năng lượng tự do Gibbs và dự đoán/giải thích chiều của phản ứng hóa học.

III. CÂU HỎI – BÀI TẬP LUYỆN TẬP TỰ LUẬN

Dạng bài về entropy

Câu 1. Tại sao khi tăng nhiệt độ lại làm tăng entropy của hệ?

Trả lời:

Khi tăng nhiệt độ thì các phân tử chuyển động hỗn loạn hơn, mức độ mất trật tự của hệ tăng lên làm tăng entropy của hệ.

Câu 2. Khi chuyển thể của chất từ trạng thái khí rắn sang lỏng và khí thì entropy của chất tăng hay giảm? Giải thích.

Trả lời:

Chuyển thể của chất từ trạng thái rắn sang lỏng và khí thì entropy của chất tăng. Giải thích: khi chất chuyển từ trạng thái rắn sang lỏng và khí, liên kết giữa các hạt càng yếu, dao động của các hạt càng mạnh dẫn đến độ mất trật tự càng cao và làm entropy của chất tăng.

Câu 3. So sánh entropy của nước đá, nước lỏng và hơi nước.

Trả lời:

Entropy: nước đá < nước lỏng < hơi nước.

Câu 4. Hãy cho biết các quá trình sau làm tăng hay giảm entropy? Giải thích.

a) Bình đựng Br_2 (l) đang bay hơi.

b) Bình đựng I_2 (s) đang thăng hoa.

Trả lời:

Các quá trình trên làm tăng entropy vì quá trình bay hơi của bromine hay quá trình thăng hoa của iodine làm các phân tử chất chuyển động hỗn loạn hơn, mức độ mất trật tự của hệ tăng nên entropy tăng.

Câu 5. Hãy cho biết các quá trình sau làm tăng hay giảm entropy:

a) Trộn nước và propanol thu được dung dịch propanol.

b) Hòa tan muối ăn NaCl vào nước thu được dung dịch NaCl .

c) Đun nóng chảy tinh thể NaCl .

Trả lời:

a) Quá trình này làm tăng mức độ hỗn loạn của hệ nên entropy tăng.

b) Ở trạng thái hòa tan, mức độ hỗn loạn của các ion Na^+ và Cl^- cao hơn trong tinh thể nên entropy tăng.

c) Khi đun nóng thì các ion dao động mạnh hơn dẫn đến entropy tăng.

Câu 6. Hãy dự đoán trong các phản ứng sau, phản ứng nào có $\Delta S > 0$, $\Delta S < 0$ và $\Delta S \approx 0$. Giải thích.

a) $\text{C (s)} + \text{CO}_2 \text{ (g)} \rightarrow 2\text{CO (g)}$

b) $\text{CO (g)} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \text{ (g)} \rightarrow \text{CO}_2 \text{ (g)}$

c) $\text{H}_2 \text{ (g)} + \text{Cl}_2 \text{ (g)} \rightarrow 2 \text{HCl (g)}$

d) $\text{S (s)} + \text{O}_2 \text{ (g)} \rightarrow \text{SO}_2 \text{ (g)}$

e) $\text{Zn (s)} + 2\text{HCl (aq)} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \text{ (aq)} + \text{H}_2 \text{ (g)}$

Trả lời:

a) $\Delta S > 0$, do số mol chất khí tăng.

b) $\Delta S < 0$, do số mol chất khí giảm.

c) và d) $\Delta S \approx 0$, do số mol chất khí trước và sau phản ứng không đổi.

e) $\Delta S > 0$, do ban đầu không có chất khí, sau phản ứng tạo thành chất khí.

Câu 7. Hãy dự đoán trong các phản ứng sau, phản ứng nào có $\Delta S > 0$, $\Delta S < 0$ và $\Delta S \approx 0$. Giải thích.

a) $\text{AgNO}_3 \text{ (aq)} + \text{NaCl (aq)} \rightarrow \text{AgCl (s)} + \text{NaNO}_3 \text{ (aq)}$

b) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ (aq)} + 2\text{HCl (aq)} \rightarrow 2\text{NaCl (aq)} + \text{CO}_2 \text{ (g)} + \text{H}_2\text{O (l)}$

c) $\text{CaCO}_3 \text{ (s)} \rightarrow \text{CaO (s)} + \text{CO}_2 \text{ (g)}$

d) $2\text{H}_2 \text{ (g)} + \text{O}_2 \text{ (g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O (g)}$

e) $\text{CO}_2 \text{ (g)} + \text{C (s)} \rightarrow 2\text{CO (g)}$

Trả lời:

- a) $\Delta S < 0$, do phản ứng tạo thành chất rắn.
- b) $\Delta S > 0$, do ban đầu không có chất khí, sau phản ứng tạo thành chất khí.
- c) $\Delta S > 0$, do ban đầu không có chất khí, sau phản ứng tạo thành chất khí.
- d) $\Delta S < 0$, do số mol chất khí giảm.
- e) $\Delta S > 0$, do số mol chất khí tăng.

Câu 8. So sánh entropy chuẩn của các cặp chất sau:

- a) NaCl (s) và NaCl (aq)
- b) CH₄ (g) và CH₃CH₂CH₃ (g)
- c) HCl (aq) và HCl (g)
- d) PCl₃ (g) và PCl₅ (g)

Trả lời:

Dựa vào tính chất của entropy: S (chất rắn) < S (chất lỏng) < S (chất khí) và phân tử càng phức tạp thì entropy càng lớn.

- a) $S_{298}^0(\text{NaCl (s)}) < S_{298}^0(\text{NaCl (aq)})$
- b) $S_{298}^0(\text{CH}_4 \text{ (g)}) < S_{298}^0(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3 \text{ (g)})$
- c) $S_{298}^0(\text{HCl (g)}) > S_{298}^0(\text{HCl (aq)})$
- d) $S_{298}^0(\text{PCl}_3 \text{ (g)}) < S_{298}^0(\text{PCl}_5 \text{ (g)})$

Câu 9. Cho biết các số liệu sau:

Chất	SO ₂ (g)	O ₂ (g)	SO ₃ (g)
S ₂₉₈ ⁰ (J/mol·K)	248,10	205,03	256,66

- a) Tính $\Delta_r S_{298}^0$ của phản ứng sau: SO₂ (g) + ½ O₂ (g) → SO₃ (g).
- b) Tính $\Delta_r S_{298}^0$ của phản ứng sau: SO₃ (g) → SO₂ (g) + ½ O₂ (g) và so sánh giá trị $\Delta_r S_{298}^0$ của phản ứng này với phản ứng ở câu a). Giải thích.

Trả lời:

- a) Áp dụng công thức tính biến thiên entropy, ta có:

$$\begin{aligned}\Delta_r S_{298}^0 &= S_{298}^0(\text{SO}_3, \text{g}) - S_{298}^0(\text{SO}_2, \text{g}) - \frac{1}{2} \times S_{298}^0(\text{O}_2, \text{g}) \\ &= 256,66 - 248,10 - \frac{1}{2} \times 205,03 = -93,95 \text{ J / K}\end{aligned}$$

- b) Áp dụng công thức tính biến thiên entropy, ta có:

$$\begin{aligned}\Delta_r S_{298}^0 &= S_{298}^0(\text{SO}_2, \text{g}) + \frac{1}{2} \times S_{298}^0(\text{O}_2, \text{g}) - S_{298}^0(\text{SO}_3, \text{g}) \\ &= 248,10 + \frac{1}{2} \times 205,03 - 256,66 = 93,95 \text{ J / K}\end{aligned}$$

Nhận xét; Biến thiên entropy chuẩn của phản ứng này bằng biến thiên entropy chuẩn của câu a nhưng ngược dấu. Giải thích: phản ứng này xảy ra làm số phân tử khí tăng lên, chuyển động các phân tử hỗn loạn hơn nên entropy của hệ tăng.

Câu 10. Cho biết các số liệu sau:

Chất	C (graphite, s)	O ₂ (g)	CO ₂ (g)
S ₂₉₈ ⁰ (J/mol·K)	5,69	205,03	213,70

Tính $\Delta_r S_{298}^0$ của phản ứng sau: C (graphite, s) + O₂ (g) → CO₂ (g). Giải thích tại sao giá trị này lại lớn hơn 0 không đáng kể.

Trả lời:

$$\Delta_r S_{298}^0 = S_{298}^0(\text{CO}_2, \text{g}) - S_{298}^0(\text{C graphite, s}) - S_{298}^0(\text{O}_2, \text{g})$$

$$= 213,70 - 5,69 - 205,03 = 2,98 \text{ J / K}$$

Nhận xét; Giá trị này lớn hơn 0 không đáng kể vì khi 1 mol C (graphite, s) phản ứng với 1 mol O₂ (g) sinh ra 1 mol CO₂ thì mức độ hỗn loạn các phân tử không tăng lên đáng kể, số mol khí trước và sau phản ứng bằng nhau.

Câu 11. Cho biết các số liệu sau:

Chất	C (graphite, s)	CO ₂ (g)	CO (g)
S ₂₉₈ ⁰ (J/mol·K)	5,74	213,68	197,54

Tính $\Delta_r S_{298}^0$ của phản ứng sau: C (graphite, s) + CO₂ (g) → 2CO (g).

Trả lời:

$$\Delta_r S_{298}^0 = 2 \times S_{298}^0(\text{CO, g}) - S_{298}^0(\text{C graphite, s}) - S_{298}^0(\text{CO}_2, \text{g})$$

$$= 2 \times 197,54 - 5,74 - 213,68 = 175,66 \text{ J / K}$$

Câu 12. Cho biết các số liệu sau:

Chất	H ₂ (g)	O ₂ (g)	H ₂ O (g)
S ₂₉₈ ⁰ (J/mol·K)	130,52	205,04	188,72

Tính $\Delta_r S_{298}^0$ của phản ứng sau: 2H₂ (g) + O₂ (g) → 2H₂O (g).

Trả lời:

$$\Delta_r S_{298}^0 = 2 \times S_{298}^0(\text{H}_2\text{O, g}) - 2 \times S_{298}^0(\text{H}_2, \text{g}) - S_{298}^0(\text{O}_2, \text{g})$$

$$= 2 \times 188,72 - 2 \times 130,52 - 205,04 = -88,64 \text{ J / K}$$

Câu 13. Cho biết các số liệu sau:

Chất	C (graphite, s)	CO ₂ (g)	CO (g)
S ₂₉₈ ⁰ (J/mol·K)	5,74	213,68	197,54

Tính $\Delta_r S_{298}^0$ của phản ứng sau: C (graphite, s) + CO₂ (g) → 2CO (g).

Trả lời:

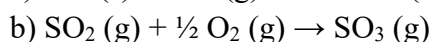
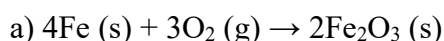
$$\Delta_r S_{298}^0 = 2 \times S_{298}^0(\text{CO, g}) - S_{298}^0(\text{C graphite, s}) - S_{298}^0(\text{CO}_2, \text{g})$$

$$= 2 \times 197,54 - 5,74 - 213,68 = 175,66 \text{ J / K}$$

Câu 14. Cho biết các số liệu sau:

Chất	Fe (s)	Fe ₂ O ₃ (s)	O ₂ (g)	SO ₂ (g)	SO ₃ (g)
S ₂₉₈ ⁰ (J/mol·K)	27,3	87,6	205,0	248,1	256,7

Tính $\Delta_r S_{298}^0$ của các phản ứng sau:



Trả lời:

a) Áp dụng công thức tính biến thiên entropy, ta có:

$$\Delta_r S_{298}^0 = 2 \times S_{298}^0(\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{s}) - 4 \times S_{298}^0(\text{Fe, s}) - 3 \times S_{298}^0(\text{O}_2, \text{g})$$

$$= 2 \times 87,6 - 4 \times 27,3 - 3 \times 205,0 = 549,0 \text{ J / K}$$

b) Áp dụng công thức tính biến thiên entropy, ta có:

$$\Delta_r S_{298}^0 = S_{298}^0(\text{SO}_3, \text{g}) - \frac{1}{2} \times S_{298}^0(\text{O}_2, \text{g}) - S_{298}^0(\text{SO}_2, \text{g})$$

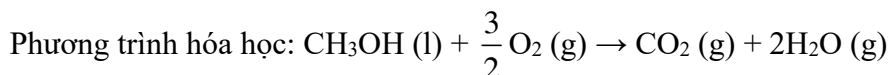
$$= 256,7 - \frac{1}{2} \times 205,0 - 248,1 = -93,9 \text{ J / K}$$

Câu 15. Cho biết các số liệu sau:

Chất	CH ₃ OH (l)	O ₂ (g)	CO ₂ (g)	H ₂ O (g)
S ₂₉₈ ⁰ (J/mol·K)	126,8	205,2	213,7	188,7

Tính $\Delta_r S_{298}^0$ của phản ứng đốt cháy 1 mol CH₃OH (l) bằng O₂ (g), thu được CO₂ (g) và H₂O (g).

Trả lời:



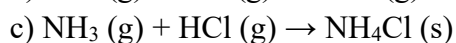
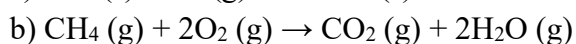
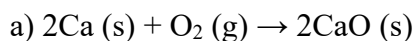
$$\Delta_r S_{298}^0 = S_{298}^0(\text{CO}_2, \text{g}) + 2 \times S_{298}^0(\text{H}_2\text{O}, \text{g}) - S_{298}^0(\text{CH}_3\text{OH}, \text{l}) - \frac{3}{2} \times S_{298}^0(\text{O}_2, \text{g})$$

$$= 213,7 + 2 \times 188,7 - 126,8 - \frac{3}{2} \times 205,2 = 156,5 \text{ J / K}$$

Câu 16. Cho biết các số liệu sau:

Chất	S ₂₉₈ ⁰ (J/mol·K)	Chất	S ₂₉₈ ⁰ (J/mol·K)
Ca (s)	41,4	H ₂ O (g)	188,7
CaO (s)	38,1	NH ₃ (g)	192,8
O ₂ (g)	205,0	HCl (g)	186,9
CH ₄ (g)	186,2	NH ₄ Cl (s)	94,6
CO ₂ (g)	213,6		

Tính $\Delta_r S_{298}^0$ của các phản ứng sau:



Trả lời

a) Áp dụng công thức tính biến thiên entropy, ta có:

$$\Delta_r S_{298}^0 = 2 \times S_{298}^0(\text{CaO}, \text{s}) - 2 \times S_{298}^0(\text{Ca}, \text{s}) - S_{298}^0(\text{O}_2, \text{g})$$

$$= 2 \times 38,1 - 2 \times 41,4 - 205,0 = -211,6 \text{ J / K}$$

b) Áp dụng công thức tính biến thiên entropy, ta có:

$$\Delta_r S_{298}^0 = S_{298}^0(\text{CO}_2, \text{g}) + 2 \times S_{298}^0(\text{H}_2\text{O}, \text{g}) - S_{298}^0(\text{CH}_4, \text{g}) - 2 \times S_{298}^0(\text{O}_2, \text{g})$$

$$= 213,6 + 2 \times 188,7 - 186,2 - 2 \times 205,0 = -5,2 \text{ J / K}$$

c) Áp dụng công thức tính biến thiên entropy, ta có:

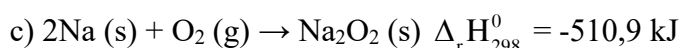
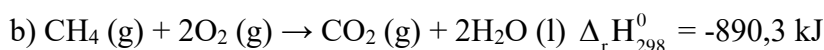
$$\Delta_r S_{298}^0 = S_{298}^0(\text{NH}_4\text{Cl}, \text{s}) - S_{298}^0(\text{NH}_3, \text{g}) - S_{298}^0(\text{HCl}, \text{g})$$

$$= 94,6 - 192,8 - 186,9 = -285,1 \text{ J / K}$$

Dạng bài về năng lượng tự do Gibbs

Câu 17. Tính $\Delta_r G_{298}^0$ của các phản ứng sau và cho biết điều kiện chuẩn của các phản ứng đó có tự xảy ra hay không. Cho biết các số liệu sau:

Chất	S_{298}^0 (J/mol·K)	Chất	S_{298}^0 (J/mol·K)
Na (s)	51,3	H ₂ O (l)	70,0
Na ₂ O ₂ (s)	95,0	H ₂ (g)	130,7
O ₂ (g)	205,2	HCl (g)	186,9
CH ₄ (g)	186,3	Cl ₂ (s)	223,1
CO ₂ (g)	213,8		



Trả lời:

a) Tính biến thiên entropy của phản ứng:

$$\begin{aligned}\Delta_r S_{298}^0 &= 2 \times S_{298}^0(\text{HCl}, \text{g}) - S_{298}^0(\text{H}_2, \text{g}) - S_{298}^0(\text{Cl}_2, \text{g}) \\ &= 2 \times 186,9 - 130,7 - 223,1 = 20 \text{ J/K} = 20 \times 10^{-3} \text{ kJ/K}\end{aligned}$$

Tính biến thiên năng lượng tự do Gibbs của phản ứng:

$$\Delta_r G_{298}^0 = \Delta_r H_{298}^0 - T \times \Delta_r S_{298}^0 = -184,6 - 298 \times 20 \times 10^{-3} = -190,56 \text{ kJ}$$

$$\Delta_r G_{298}^0 < 0 \Rightarrow \text{phản ứng tự xảy ra ở điều kiện chuẩn, } T = 298\text{K}.$$

b) Tính biến thiên entropy của phản ứng:

$$\begin{aligned}\Delta_r S_{298}^0 &= S_{298}^0(\text{CO}_2, \text{g}) + 2 \times S_{298}^0(\text{H}_2\text{O}, \text{l}) - S_{298}^0(\text{CH}_4, \text{g}) - 2 \times S_{298}^0(\text{O}_2, \text{g}) \\ &= 213,8 + 2 \times 70,0 - 186,3 - 2 \times 205,2 = -242,9 \text{ J/K} = -242,9 \times 10^{-3} \text{ kJ/K}\end{aligned}$$

Tính biến thiên năng lượng tự do Gibbs của phản ứng:

$$\Delta_r G_{298}^0 = \Delta_r H_{298}^0 - T \times \Delta_r S_{298}^0 = -890,3 - 298 \times (-242,9) \times 10^{-3} = -817,9 \text{ kJ}$$

$$\Delta_r G_{298}^0 < 0 \Rightarrow \text{phản ứng tự xảy ra ở điều kiện chuẩn, } T = 298\text{K}.$$

c) Tính biến thiên entropy của phản ứng:

$$\begin{aligned}\Delta_r S_{298}^0 &= S_{298}^0(\text{Na}_2\text{O}_2, \text{s}) - 2 \times S_{298}^0(\text{Na}, \text{s}) - S_{298}^0(\text{O}_2, \text{g}) \\ &= 95,0 - 2 \times 51,3 - 205,2 = -212,8 \text{ J/K} = -212,8 \times 10^{-3} \text{ kJ/K}\end{aligned}$$

Tính biến thiên năng lượng tự do Gibbs của phản ứng:

$$\Delta_r G_{298}^0 = \Delta_r H_{298}^0 - T \times \Delta_r S_{298}^0 = -510,9 - 298 \times (-212,8) \times 10^{-3} = -447,5 \text{ kJ}$$

$$\Delta_r G_{298}^0 < 0 \Rightarrow \text{phản ứng tự xảy ra ở điều kiện chuẩn, } T = 298\text{K}.$$

Câu 18. Cho phản ứng: $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$.

a) Phản ứng trên có tự xảy ra ở 25°C, điều kiện chuẩn hay không?

b) Phản ứng trên có tự xảy ra ở 0°C, điều kiện chuẩn hay không?

Biết rằng $\Delta_r H_{298}^0 = -120 \text{ kJ}$, $\Delta_r S_{298}^0 = -150 \text{ J/K}$. Giả sử biến thiên enthalpy và biến thiên entropy của phản ứng không phụ thuộc vào nhiệt độ.

c) Từ giá trị $\Delta_r G_T^0$ tính được, hãy cho biết ở nhiệt độ thấp hơn hay cao hơn thì phản ứng xảy ra thuận lợi hơn?

Trả lời:

a) $T = 25 + 273 = 298\text{K}$, thay vào công thức, ta có

$$\Delta_r G_{298}^0 = \Delta_r H_{298}^0 - T \times \Delta_r S_{298}^0 = -120 - 298 \times (-150) \times 10^{-3} = -75,3 \text{ kJ} < 0$$

Vậy ở điều kiện chuẩn, 25°C phản ứng tự xảy ra.

b) $T = 0 + 273 = 273\text{K}$, thay vào công thức, ta có

$$\Delta_r G_{273}^0 = \Delta_r H_{273}^0 - T \times \Delta_r S_{273}^0 = -120 - 273 \times (-150) \times 10^{-3} = -79,05 \text{ kJ} < 0$$

Vậy ở điều kiện chuẩn, 0°C phản ứng tự xảy ra.

c) Ở nhiệt độ cao phản ứng xảy ra thuận lợi hơn do giá trị $\Delta_r G_T^0$ âm hơn.

Câu 19. Xét phản ứng nung vôi: $\text{CaCO}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{CaO} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g})$.

Biết các số liệu sau:

Chất	$\text{CaCO}_3 (\text{s})$	$\text{CaO} (\text{s})$	$\text{CO}_2 (\text{g})$
$S_{298}^0 (\text{J/mol}\cdot\text{K})$	92,9	38,2	213,70
$\Delta_f H_{298}^0 (\text{kJ/mol})$	-1206,9	-635,1	-393,5

a) Hãy cho biết ở điều kiện chuẩn và 25°C, phản ứng nung vôi có tự xảy ra không? Tại sao?

b) Ở nhiệt độ nào thì phản ứng trên có thể tự xảy ra trong điều kiện chuẩn? Giả sử $\Delta_r H^0$ và $\Delta_r S^0$ không thay đổi theo nhiệt độ.

Trả lời:

a) Ta có:

$$\Delta_r S_{298}^0 = S_{298}^0 (\text{CaO}, \text{s}) + S_{298}^0 (\text{CO}_2, \text{g}) - S_{298}^0 (\text{CaCO}_3, \text{s})$$

$$\Rightarrow \Delta_r S_{298}^0 = 38,2 + 213,7 - 92,9 = 158,9 \text{ J/K}$$

$$\Delta_r H_{298}^0 = \Delta_f H_{298}^0 (\text{CaO}, \text{s}) + \Delta_f H_{298}^0 (\text{CO}_2, \text{g}) - \Delta_f H_{298}^0 (\text{CaCO}_3, \text{s})$$

$$\Rightarrow \Delta_r H_{298}^0 = (-635,1) + (-393,5) - (-1206,9) = 178,3 \text{ kJ}$$

$$\Delta_r G_{298}^0 = \Delta_r H_{298}^0 - 298 \times \Delta_r S_{298}^0 = 178,3 - 298 \times 158,9 \times 10^{-3} = 131 \text{ kJ} > 0$$

$\Rightarrow$ Phản ứng nung vôi ở điều kiện chuẩn, 25°C không thể xảy ra được.

b) Muốn phản ứng trên xảy ra, ta phải có:

$$\Delta_r G_T^0 = \Delta_r H_T^0 - T \times \Delta_r S_T^0 < 0 \Rightarrow 178,3 - T \times 158,9 \times 10^{-3} < 0 \Rightarrow T > 1123\text{K}$$

Như vậy, muốn phản ứng nung vôi tự xảy ra ở điều kiện chuẩn phải duy trì ở nhiệt độ lớn hơn 1123K (hay 850°C).

Câu 20. Cho phản ứng hóa học: $\text{CO}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO} (\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2$ và các dữ kiện:

Chất	$\text{O}_2 (\text{g})$	$\text{CO}_2 (\text{g})$	$\text{CO} (\text{g})$
$S_{298}^0 (\text{J/mol}\cdot\text{K})$	205,03	213,69	-197,50
$\Delta_f H_{298}^0 (\text{kJ/mol})$	0	-393,51	-110,05

a) Ở điều kiện chuẩn và 25°C phản ứng trên có tự xảy ra được không?

b) Nếu coi $\Delta_r H^0$ và $\Delta_r S^0$ không phụ thuộc vào nhiệt độ, hãy cho biết ở nhiệt độ nào phản ứng trên có thể tự xảy ra ở điều kiện chuẩn?

Trả lời:

a) Ta có:

$$\Delta_r S_{298}^0 = S_{298}^0 (\text{CO}, \text{g}) + \frac{1}{2} \times S_{298}^0 (\text{O}_2, \text{g}) - S_{298}^0 (\text{CO}_2, \text{g})$$

$$\Rightarrow \Delta_r S_{298}^0 = (-197,50) + \frac{1}{2} \times 205,03 - 213,69 = -308,675 \text{ J/K}$$

$$\Delta_r H_{298}^0 = \Delta_f H_{298}^0 (\text{CO}, \text{g}) + \frac{1}{2} \times \Delta_f H_{298}^0 (\text{O}_2, \text{g}) - \Delta_f H_{298}^0 (\text{CO}_2, \text{g})$$

$$\Rightarrow \Delta_r H_{298}^0 = -110,05 + \frac{1}{2} \times 0 - (-393,51) = 283,46 \text{ kJ}$$

$$\Delta_r G_{298}^0 = \Delta_r H_{298}^0 - 298 \times \Delta_r S_{298}^0 = 283,46 - 298 \times (-308,675) \times 10^{-3} = 375 \text{ kJ} > 0$$

$\Rightarrow$ Phản ứng trên ở điều kiện chuẩn, 25°C không tự xảy ra được.

b) Muốn phản ứng trên xảy ra, ta phải có:

$$\Delta_r G_T^0 = \Delta_r H_T^0 - T \times \Delta_r S_T^0 < 0 \Rightarrow 283,46 - T \times (-303,675) \times 10^{-3} < 0 \Rightarrow T > -918,31\text{K}$$

Câu 21. Cho phản ứng hóa học: $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ và các dữ kiện:

Chất	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{NO}_2(\text{g})$	$\text{NO}(\text{g})$
S_{298}^0 (J/mol·K)	205,0	239,9	210,7
$\Delta_f H_{298}^0$ (kJ/mol)	0	33,2	90,3

Ở điều kiện chuẩn và 25°C phản ứng trên có tự xảy ra được không?

Trả lời:

$$\Delta_r S_{298}^0 = 2 \times S_{298}^0(\text{NO}_2, \text{g}) - 2 \times S_{298}^0(\text{NO}, \text{g}) - S_{298}^0(\text{O}_2, \text{g})$$

$$\Rightarrow \Delta_r S_{298}^0 = 2 \times 239,9 - 2 \times 210,7 - 205,0 = -146,6 \text{ J/K}$$

$$\Delta_r H_{298}^0 = 2 \times \Delta_f H_{298}^0(\text{NO}_2, \text{g}) - 2 \times \Delta_f H_{298}^0(\text{NO}, \text{g}) - \Delta_f H_{298}^0(\text{O}_2, \text{g})$$

$$\Rightarrow \Delta_r H_{298}^0 = 2 \times 33,2 - 2 \times 90,3 - 0 = -114,2 \text{ kJ}$$

$$\Delta_r G_{298}^0 = \Delta_r H_{298}^0 - 298 \times \Delta_r S_{298}^0 = -113,2 - 298 \times (-146,6) \times 10^{-3} = -70,5 \text{ kJ} < 0$$

$\Rightarrow$ Phản ứng tự xảy ra ở điều kiện chuẩn và 25°C .

Câu 22. Cho phản ứng hóa học: $\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{KCl}(\text{s}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g})$ và các dữ kiện:

Chất	$\text{KClO}_3(\text{s})$	$\text{KCl}(\text{s})$	$\text{O}_2(\text{g})$
S_{298}^0 (J/mol·K)	143,1	82,6	205,0
$\Delta_f H_{298}^0$ (kJ/mol)	-397,7	-436,7	0

Ở điều kiện chuẩn và 25°C phản ứng trên có tự xảy ra được không?

Trả lời:

$$\Delta_r S_{298}^0 = S_{298}^0(\text{KCl}, \text{s}) + \frac{3}{2} \times S_{298}^0(\text{O}_2, \text{g}) - S_{298}^0(\text{KClO}_3, \text{s})$$

$$\Rightarrow \Delta_r S_{298}^0 = 82,6 + \frac{3}{2} \times 205,0 - 143,1 = 247,0 \text{ J/K}$$

$$\Delta_r H_{298}^0 = \Delta_f H_{298}^0(\text{KCl}, \text{s}) + \frac{3}{2} \times \Delta_f H_{298}^0(\text{O}_2, \text{g}) - \Delta_f H_{298}^0(\text{KClO}_3, \text{s})$$

$$\Rightarrow \Delta_r H_{298}^0 = (-436,7) + \frac{3}{2} \times 0 - (-397,7) = -39,0 \text{ kJ}$$

$$\Delta_r G_{298}^0 = \Delta_r H_{298}^0 - 298 \times \Delta_r S_{298}^0 = -39,0 - 298 \times 247 \times 10^{-3} = -112,6 \text{ kJ} < 0$$

$\Rightarrow$ Phản ứng tự xảy ra ở điều kiện chuẩn và 25°C .

Câu 23. Cho phản ứng hóa học: $3\text{C}(\text{graphite}, \text{s}) + 2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow 4\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$ và các dữ kiện:

Chất	$\text{C}(\text{graphite}, \text{s})$	$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$	$\text{Fe}(\text{s})$	$\text{CO}_2(\text{g})$
S_{298}^0 (J/mol·K)	5,7	87,4	27,3	213,7
$\Delta_f H_{298}^0$ (kJ/mol)	0	-825,5	0	-393,5

Ở điều kiện chuẩn và 25°C phản ứng trên có tự xảy ra được không?

Trả lời:

$$\Delta_r S_{298}^0 = 4 \times S_{298}^0(\text{Fe}, s) + 3 \times S_{298}^0(\text{CO}_2, g) - 3 \times S_{298}^0(\text{C, graphite}(s)) - 2 \times S_{298}^0(\text{Fe}_2\text{O}_3, s)$$

$$\Rightarrow \Delta_r S_{298}^0 = 4 \times 27,3 + 3 \times 213,7 - 3 \times 5,7 - 2 \times 87,4 = 558,4 \text{ J/K}$$

$$\Delta_r H_{298}^0 = 4 \times \Delta_f H_{298}^0(\text{Fe}, s) + 3 \times \Delta_f H_{298}^0(\text{CO}_2, g) - 3 \times \Delta_f H_{298}^0(\text{C, graphite}(s)) - 2 \times \Delta_f H_{298}^0(\text{Fe}_2\text{O}_3, s)$$

$$\Rightarrow \Delta_r H_{298}^0 = 4 \times 0 + 3 \times (-393,5) - 3 \times 0 - 2 \times (-825,5) = 470,5 \text{ kJ}$$

$$\Delta_r G_{298}^0 = \Delta_r H_{298}^0 - 298 \times \Delta_r S_{298}^0 = 470,5 - 298 \times 558,4 \times 10^{-3} = 304,1 \text{ kJ} > 0$$

$\Rightarrow$ Phản ứng không tự xảy ra ở điều kiện chuẩn và 25°C.

Câu 24. Cho phản ứng hóa học: $3\text{C}(\text{graphite}, s) + 2\text{Fe}_2\text{O}_3(s) \rightarrow 4\text{Fe}(s) + 3\text{CO}_2(g)$ và các dữ kiện:

Chất	$\text{C}_2\text{H}_4(g)$	$\text{H}_2\text{O}(g)$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(g)$
S_{298}^0 (J/mol·K)	219,6	188,72	282,0
$\Delta_f H_{298}^0$ (kJ/mol)	52,28	-241,82	-235,30

a) Phản ứng trên là tỏa nhiệt hay thu nhiệt?

b) Ở điều kiện chuẩn và 25°C phản ứng trên có tự xảy ra được không?

Trả lời:

a) Áp dụng công thức tính biến thiên enthalpy, ta có:

$$\Delta_r H_{298}^0 = \Delta_f H_{298}^0(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, g) - \Delta_f H_{298}^0(\text{C}_2\text{H}_4, g) - \Delta_f H_{298}^0(\text{H}_2\text{O}, g)$$

$$\Rightarrow \Delta_r H_{298}^0 = (-235,3) - 52,28 - (-241,82) = -45,76 \text{ kJ} < 0$$

$\Rightarrow$ Phản ứng tỏa nhiệt.

b) Áp dụng công thức tính biến thiên entropy, ta có:

$$\Delta_r S_{298}^0 = S_{298}^0(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, g) - S_{298}^0(\text{C}_2\text{H}_4, g) - S_{298}^0(\text{H}_2\text{O}, g)$$

$$\Rightarrow \Delta_r S_{298}^0 = 282,0 - 219,45 - 188,72 = -126,17 \text{ J/K}$$

$$\Delta_r G_{298}^0 = \Delta_r H_{298}^0 - 298 \times \Delta_r S_{298}^0 = -45,76 - 298 \times 126,17 \times 10^{-3} = -8,16 \text{ kJ} < 0$$

$\Rightarrow$ Phản ứng tự xảy ra ở điều kiện chuẩn và 25°C.

TRẮC NGHIỆM (21 câu)

Câu 1. Đại lượng đặc trưng cho độ mất trật tự của một hệ ở trạng thái và điều kiện xác định gọi là

A. Enthalpy.

B. Năng lượng tự do Gibbs.

C. Entropy.

D. Năng lượng hoạt hóa.

Câu 2. Khi so sánh entropy của cùng một chất ở ba trạng thái khác nhau, cùng điều kiện, kết quả nào dưới đây là đúng?

A. $S(\text{khí}) < S(\text{rắn}) < S(\text{lỏng})$.

B. $S(\text{rắn}) < S(\text{lỏng}) < S(\text{khí})$.

C. $S(\text{lỏng}) < S(\text{rắn}) < S(\text{khí})$.

D. $S(\text{khí}) < S(\text{lỏng}) < S(\text{rắn})$.

Câu 3. Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Entropy càng lớn thì hệ càng ổn định. B. Khi tăng nhiệt độ thì entropy của chất tăng.

C. Một phản ứng có $\Delta H < 0$ thì $\Delta S > 0$. D. Entropy của chất lỏng lớn hơn entropy của chất khí.

Câu 4. Quá trình nào sau đây có biến thiên entropy âm?

A. Quá trình ngưng tụ hơi nước thành nước mưa.

B. Quá trình nấu chảy sắt thép phế liệu.

C. Nước đá tan ra ở nhiệt độ thường.

D. Quá trình tiêu hóa thức ăn ở dạ dày.

Câu 5. Dãy nào sau đây các chất sắp xếp theo chiều tăng giá trị entropy chuẩn?

A. $\text{CO}_2(s) < \text{CO}_2(l) < \text{CO}_2(g)$.

B. $\text{CO}_2(g) < \text{CO}_2(l) < \text{CO}_2(s)$.

C. $\text{CO}_2(s) < \text{CO}_2(g) < \text{CO}_2(l)$.

D. $\text{CO}_2(g) < \text{CO}_2(s) < \text{CO}_2(l)$.

Câu 6. Phản ứng nào dưới đây xảy ra kèm theo sự giảm entropy?

A. $\text{N}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{NO}(g)$.

B. $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightarrow 2\text{NO}_2(g)$.

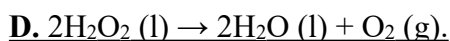
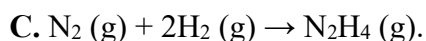
C. $2\text{CO}(g) \rightarrow \text{C}(s) + \text{CO}_2(g)$.

D. $2\text{HCl}(aq) + \text{Fe}(s) \rightarrow \text{FeCl}_2(aq) + \text{H}_2(g)$.

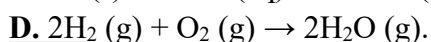
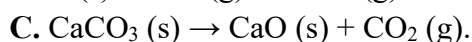
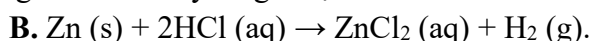
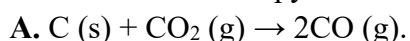
Câu 7. Biến thiên entropy chuẩn của phản ứng nào dưới đây có giá trị dương?

A. $\text{Ag}^+(aq) + \text{Br}^-(aq) \rightarrow \text{AgBr}(s)$.

B. $2\text{C}_2\text{H}_6(g) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 4\text{CO}_2(g) + 6\text{H}_2\text{O}(l)$.



Câu 8. Biến thiên entropy chuẩn của phản ứng nào dưới đây có giá trị âm?



Câu 9. Cho phản ứng có dạng: $\text{A} \rightarrow 2\text{B} + \text{C}$. Biến thiên entropy chuẩn của phản ứng được tính bằng biểu thức nào sau đây?

A. $S^0(\text{A}) - S^0(\text{B}) - S^0(\text{C})$.

B. $S^0(\text{B}) + S^0(\text{C}) - S^0(\text{A})$.

C. $S^0(\text{A}) - 2S^0(\text{B}) - S^0(\text{C})$.

D. $2S^0(\text{B}) + S^0(\text{C}) - S^0(\text{A})$.

Câu 10. Đại lượng nào sau đây được dùng để dự đoán hoặc giải thích chiều của một phản ứng phù hợp nhất ở điều kiện nhiệt độ, áp suất không đổi?

A. Biến thiên entropy.

B. Biến thiên enthalpy.

C. Biến thiên năng lượng tự do Gibbs.

D. Năng lượng hoạt hóa.

Câu 11. Biến thiên năng lượng tự do Gibbs được tính theo biểu thức nào dưới đây?

A. $\Delta G = T\Delta H - \Delta S$.

B. $\Delta G = \Delta S - T\Delta H$.

C. $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$.

D. $\Delta G = T\Delta S - \Delta H$.

Câu 12. Một phản ứng hóa học $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$ và $\Delta G < 0$. Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Phản ứng trên tự xảy ra ở điều kiện đã cho.

B. Phản ứng trên là phản ứng thu nhiệt.

C. Độ mất trật tự của hệ phản ứng giảm xuống.

D. Phản ứng trên đạt trạng thái cân bằng.

Câu 13. Trường hợp nào sau đây có entropy lớn nhất?

A. 01 mol C (s) ở 25°C.

B. 01 mol $\text{CH}_3\text{Cl}(\text{l})$ ở 25°C.

C. 01 mol $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ ở 25°C.

D. 01 mol $\text{C}_6\text{H}_6(\text{l})$ ở 25°C.

Câu 14. Một phản ứng thu nhiệt và không tự xảy ra ở một điều kiện xác định. Ở điều kiện đó, mệnh đề nào sau đây đúng?

A. $\Delta S > 0$.

B. $\Delta H > 0$.

C. $\Delta G = 0$.

D. $\Delta S < 0$.

Câu 15. Cho phản ứng hóa học sau: $\text{Cu}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CuO}(\text{s})$. Biết rằng entropy chuẩn của các chất ở 298K như sau: $S_{298}^0(\text{Cu}, \text{s}) = 33,15 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$; $S_{298}^0(\text{O}_2, \text{g}) = 205,14 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$; $S_{298}^0(\text{CuO}, \text{s}) = 42,63$

J/mol·K. Biến thiên entropy của phản ứng trên là

A. 195,66 J/K.

B. 93,09 J/K.

C. -195,66 J/K.

D. -93,09 J/K.

Câu 16. Một phản ứng hóa học có $\Delta H = 119 \text{ kJ}$ và $\Delta S = 263 \text{ J/K}$. Ở nhiệt độ nào sau đây thì phản ứng trên tự xảy ra?

A. 500K.

B. 382K.

C. 363K.

D. 200K.

Câu 17. Cho phản ứng hóa học sau xảy ra ở 25°C: $\text{SnCl}_4(\text{l}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{SnO}_2(\text{s}) + 4\text{HCl}(\text{g})$ có

$\Delta H_{298}^0 = 133,0 \text{ kJ}$; $\Delta S_{298}^0 = 401,5 \text{ J/K}$. Biến thiên năng lượng tự do Gibbs (ΔG_{298}^0) của phản ứng trên là

A. -252,6 kJ.

B. -13,4 kJ.

C. 13,4 kJ.

D. 252,6 kJ.

Câu 18. Cho phản ứng hóa học: $\text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2$ và các dữ kiện:

Chất	$\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$\text{O}_2(\text{g})$
$S_{298}^0 \text{ (J/mol}\cdot\text{K)}$	109,6	69,9	205,1
$\Delta_f H_{298}^0 \text{ (kJ/mol)}$	-187,8	-285,8	0

Biến thiên năng lượng tự do Gibbs chuẩn của phản ứng ở 25°C là

A. -37700 kJ.

B. -342,6 kJ.

C. -233,5 kJ.

D. -157,9 kJ.

Câu 19. Hydrogen phản ứng với nitrogen tạo thành ammonia (NH_3) theo phương trình sau: $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ có $\Delta H_{298}^0 = -92,38 \text{ kJ/mol}$; $\Delta S_{298}^0 = -198,2 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$. Biến thiên năng lượng tự do Gibbs của phản ứng trên ở 25°C là

A. 5897 kJ/mol.

B. 297,8 kJ/mol.

C. -33,32 kJ/mol.

D. -16,66 kJ/mol.

Câu 20. Dinitrogen tetraoxide (N_2O_4) phân hủy tạo thành nitrogen dioxide (NO_2). Cho biết $\Delta H^0 = 58,02 \text{ kJ/mol}$; $\Delta S^0 = 176,1 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$. Ở nhiệt độ nào sau đây thì phản ứng trên đạt trạng thái cân bằng?

A. 329,5°C.

B. 56,5°C.

C. 25,0°C.

D. 98,5°C.

Câu 21. Hydrochloric acid (HCl) phản ứng với sodium hydroxide (NaOH) tạo thành sodium chloride (NaCl) và nước. Biết rằng $\Delta H^0 = 56,13 \text{ kJ/mol}$; $\Delta S^0 = 79,11 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$. Cho các phát biểu sau:

(1) Phản ứng trên là phản ứng tỏa nhiệt.

(2) Ở 20°C, phản ứng trên có $\Delta G^0 = -79,31 \text{ kJ/mol}$.

(3) Phản ứng trên tự xảy ra ở 25°C.

Những phát biểu đúng là

A. Cả (1), (2) và (3).

B. Chỉ (1) và (3).

C. Chỉ (1) và (2).

D. Chỉ (1).



Thời gian thực hiện: 2 tiết

1) Kiến thức

Học xong bài này, học sinh có thể:

- Nêu được khái niệm, đặc điểm của phản ứng cháy, điều kiện để phản ứng cháy xảy ra, một số ví dụ về sự cháy các chất vô cơ và hữu cơ.
- Chỉ ra được những sản phẩm của phản ứng cháy và tác hại với con người.
- Nêu được khái niệm về điểm chớp cháy, nhiệt độ tự bốc cháy, nhiệt độ ngọn lửa.
- Nêu được khái niệm, đặc điểm cơ bản của phản ứng nổ, nổ vật lý và nổ hóa học.
- Nêu được khái niệm về "nổ bụi".
- Phân tích được dấu hiệu để nhận biết về những nguy cơ và cách giảm nguy cơ gây cháy, nổ.

2) Năng lực

a) Năng lực chung

- **Năng lực tự chủ và tự học:** học sinh xác định đúng đắn động cơ, thái độ học tập, tự đánh giá và điều chỉnh được kế hoạch học tập; tự nhận ra được những sai sót và khắc phục.
- **Năng lực giao tiếp:** tiếp thu kiến thức, trao đổi học hỏi bạn bè thông qua việc thực hiện nhiệm vụ các hoạt động cặp đôi, nhóm; có thái độ tôn trọng, lắng nghe, có phản ứng tích cực trong giao tiếp.
- **Năng lực hợp tác:** học sinh xác định được nhiệm vụ của tổ/nhóm, trách nhiệm của bản thân, đề xuất được những ý kiến đóng góp, góp phần hoàn thành nhiệm vụ học tập.
- **Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo:** đề xuất được một số giải thích về các hiện tượng xảy ra là hiện tượng vật lý hay hiện tượng hóa học.

b) *Năng lực chuyên biệt*

- *Năng lực nhận thức hóa học*: nêu được và hiểu được các khái niệm: phản ứng cháy, điểm chớp cháy, nhiệt độ tự bốc cháy, nhiệt độ ngọn lửa.
- *Năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học*: phân biệt được cháy nổ vật lí và cháy nổ hóa học; chỉ ra được sản phẩm cháy và tác hại đối với con người.
- *Năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học*: nhận biết, phân tích được nguyên nhân gây cháy nổ và đưa ra những biện pháp làm giảm nguy cơ cháy nổ.

3) Phẩm chất

- *Yêu nước*: nhận biết được vẻ đẹp của tự nhiên, của đất nước thông qua bộ môn Hóa học.
- *Trách nhiệm*: nghiêm túc thực hiện các nhiệm vụ học tập được giao đúng tiến độ.
- *Trung thực*: thành thật trong việc thu thập các tài liệu, viết báo cáo và các bài tập.
- *Chăm chỉ*: tích cực trong các hoạt động cá nhân, tập thể.
- *Nhân ái*: quan tâm, giúp đỡ, chia sẻ những khó khăn trong việc thực hiện nhiệm vụ học tập.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

Giáo viên	Học sinh
Máy tính, mô hình phân tử	Chuẩn bị bài ở nhà

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

A. HOẠT ĐỘNG KHỞI ĐỘNG

- a) Mục tiêu:** Tạo tình huống có vấn đề và tâm lý hứng thú cho HS khi bắt đầu bài học mới.
- b) Nội dung:** GV đưa ra vấn đề liên quan đến bài học.
- c) Sản phẩm:** HS trả lời và nắm được vấn đề liên quan đến bài học.
- d) Tổ chức thực hiện:** GV yêu cầu HS đọc SGK và trả lời các câu hỏi trong SGK.



Quan sát Hình 5.1 và Hình 5.2, cho biết trường hợp nào có thể gây cháy, nổ; trường hợp nào không? Giải thích.



Hình 5.1. Chai nước để trên xe ô tô giữa trưa nắng



Hình 5.2. Đun cách thủy để làm nóng bình rượu

B. HOẠT ĐỘNG HÌNH THÀNH KIẾN THỨC MỚI

Hoạt động 1: Khái niệm phản ứng cháy

a) **Mục tiêu:** HS biết khái niệm phản ứng cháy.

b) **Nội dung:** HS đọc SGK.

c) **Sản phẩm:** HS nêu được khái niệm phản ứng cháy.

d) **Tổ chức thực hiện:**

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ

- GV yêu cầu HS đọc SGK.



a) Đinh sắt bị gỉ



b) Than củi đang cháy

Hình 5.3. Một số quá trình oxi hoá – khử



Em hãy chỉ ra những sự khác biệt có thể cảm nhận và quan sát được của hai quá trình oxi hoá – khử mô tả ở Hình 5.3a và 5.3b.

- Yêu cầu HS nêu khái niệm về phản ứng cháy.

- Yêu cầu HS chú ý trả lời các câu hỏi trong tuyến phụ.



Em hãy chỉ ra những quá trình xảy ra trong thực tế có gắn với phản ứng cháy.



Bóng đèn điện (bóng dây tóc, bóng huỳnh quang) phát nhiệt và ánh sáng có phải do nguyên nhân gây ra bởi phản ứng cháy hay không?

EM CÓ BIẾT

Tên lửa vũ trụ sử dụng nhiên liệu rắn thường là bột Al trộn với bột NH_4ClO_4 . Khi vận hành, NH_4ClO_4 bị nhiệt phân tạo ra O_2 (và NO , H_2O , HCl) sẽ đốt cháy Al, sinh ra rất nhiều nhiệt. Nhiệt độ tăng lên tới gần 2800°C khiến hơi nước và N_2 “nở” ra nhanh chóng, vòi phun đẩy các chất khí đang giãn nở ra bên ngoài, tạo ra lực đẩy.

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ

HS đọc SGK tìm hiểu khái niệm phản ứng cháy.

HS đưa ra các ví dụ và phân tích.

Bước 3: Báo cáo kết quả

GV yêu cầu HS đứng tại chỗ trình bày khái niệm, nêu ví dụ và phân tích.

GV yêu cầu HS khác nhận xét về câu trả lời.

Bước 4: Kết luận, nhận định

GV đánh giá, kết luận và chốt kiến thức và chuyển sang nội dung mới.

Hoạt động 2: Điều kiện xảy ra phản ứng cháy

a) Mục tiêu: HS biết điều kiện xảy ra phản ứng cháy.

b) Nội dung: HS đọc SGK.

c) Sản phẩm: HS nêu được điều kiện xảy ra phản ứng cháy.

d) Tổ chức thực hiện:

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ

- GV yêu cầu HS đọc SGK, nêu điều kiện phản ứng cháy; đưa ra các ví dụ, chú ý tam giác lửa.



Hình 5.4. Tam giác lửa



1. Hãy lấy một số ví dụ phản ứng cháy của chất hữu cơ, phản ứng cháy của chất vô cơ. Nêu các điều kiện để các phản ứng này xảy ra.

2. Vụ cháy rừng Amazon gây thiệt hại nặng nề tới cả thế giới đã diễn ra trong thế kỉ XXI. Thảo luận về nguyên nhân cháy và tác hại của đám cháy đó.

- Yêu cầu HS chú ý trả lời các câu hỏi trong tuyến phụ.



Một số hydrocarbon trong bình gas tạo với không khí hỗn hợp nổ ngay ở nồng độ rất thấp: C_5H_{12} 1,4%, C_4H_{10} 1,6%, CH_4 4,4%. Nêu các nguyên nhân có thể gây ra các vụ cháy, nổ bình gas.

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ

HS đọc SGK nêu điều kiện phản ứng cháy.

Chú ý tam giác lửa.

HS đưa ra các ví dụ và phân tích.

Bước 3: Báo cáo kết quả

GV yêu cầu HS đứng tại chỗ trình bày điều kiện, nêu ví dụ và phân tích.

GV yêu cầu HS khác nhận xét về câu trả lời.

Bước 4: Kết luận, nhận định

GV đánh giá, kết luận và chốt kiến thức và chuyển sang nội dung mới.

Hoạt động 3: Điểm chớp cháy, nhiệt độ tự bốc cháy, nhiệt độ ngọn lửa

a) Mục tiêu: HS biết các khái niệm: điểm chớp cháy, nhiệt độ tự bốc cháy, nhiệt độ ngọn lửa.

b) Nội dung: HS đọc SGK.

c) Sản phẩm: HS nêu được các khái niệm: điểm chớp cháy, nhiệt độ tự bốc cháy, nhiệt độ ngọn lửa.

d) Tổ chức thực hiện:

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ

GV yêu cầu HS đọc SGK, nêu các khái niệm: điểm chớp cháy, nhiệt độ tự bốc cháy, nhiệt độ ngọn lửa.

Cho ví dụ phân tích.

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ

HS đọc SGK tìm hiểu và thực hiện nhiệm vụ.

Bước 3: Báo cáo kết quả

GV yêu cầu HS đứng tại chỗ trình bày điều kiện, nêu ví dụ và phân tích.

a) Điểm chớp cháy

Điểm chớp cháy của một chất là nhiệt độ thấp nhất ở áp suất khí quyển mà hơi của chất đó sẽ bốc cháy trong không khí khi tiếp xúc với nguồn lửa.



Vì sao ở ngay điều kiện nhiệt độ phòng (khoảng 25 °C), cần phải bảo quản xăng cần thận hơn so với dầu hỏa?

b) Nhiệt độ tự bốc cháy

Nhiệt độ tự bốc cháy là nhiệt độ thấp nhất ở áp suất khí quyển mà chất cháy tự cháy trong không khí dù không cần tiếp xúc với nguồn lửa.



Vì sao nhiệt độ tự bốc cháy của xăng lớn hơn nhiệt độ tự bốc cháy của dầu làm túi xách nhưng người ta lại chỉ đặt biển cấm lửa tại các trạm bơm xăng?

c) Nhiệt độ ngọn lửa

Nhiệt độ ngọn lửa là nhiệt độ cao nhất có thể tạo ra bởi phản ứng cháy của chất cháy trong không khí ở áp suất khí quyển.

GV yêu cầu HS khác nhận xét về câu trả lời.

Bước 4: Kết luận, nhận định

GV đánh giá, kết luận và chốt kiến thức và chuyển sang nội dung mới.

Hoạt động 4: Phản ứng nổ

a) Mục tiêu: HS biết nổ vật lí và nổ hóa học.

b) Nội dung: HS đọc SGK.

c) Sản phẩm: HS nêu được khái niệm nổ vật lí và nổ hóa học.

d) Tổ chức thực hiện:

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ

- GV yêu cầu HS đọc SGK.

Các chất khi bị giãn nở thể tích đột ngột (giãn nở trong một thời gian rất ngắn, chẳng hạn vài miligiây) sẽ gây nên tiếng nổ. Căn cứ vào đặc điểm gây nổ, phân chia thành hai loại nổ chính: nổ vật lí và nổ hoá học.



Hãy kể một số quá trình nổ quan sát được trong thực tế.

- Yêu cầu HS nêu khái niệm nổ vật lí và nổ hóa học.

- Trả lời các câu hỏi của tuyển phụ.

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ

HS đọc SGK tìm hiểu và thực hiện nhiệm vụ.

Bước 3: Báo cáo kết quả

GV yêu cầu HS đứng tại chỗ trình bày, nêu ví dụ và phân tích.

1. Nổ vật lí

Nổ vật lí là quá trình nổ gây ra bởi sự giãn nở rất nhanh về thể tích mà không kèm theo phản ứng hoá học.

Đặc điểm cơ bản của nổ vật lí là không liên quan đến phản ứng hoá học. Ví dụ, nổ sấm lốp xe khi bị bơm quá căng, nổ nồi hơi hoặc các thiết bị áp lực khi áp suất khí hoặc hơi quá lớn,...

2. Nổ hoá học

Nổ hoá học là quá trình nổ gây ra bởi phản ứng hoá học diễn ra với tốc độ rất nhanh, toả nhiều nhiệt nên gây ra sự tăng thể tích đột ngột.

Đặc điểm cơ bản khác biệt với nổ vật lí là nổ hoá học phải có phản ứng hoá học. Sau đây là một số ví dụ về nổ hoá học.

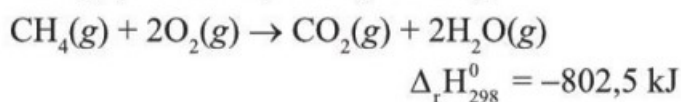


Trong trường hợp nào thì phản ứng của CH_4 với O_2 là phản ứng cháy, phản ứng nổ?

Thảo luận tương tự với trường hợp của cồn.

Ví dụ 1

Methane trong khí gas trộn với oxygen không khí gây nổ rất mạnh do phản ứng:



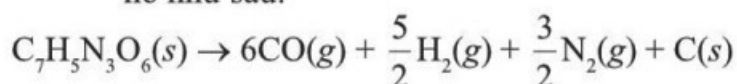
Phản ứng này toả rất nhiều nhiệt, các sản phẩm bị đốt nóng mạnh, thể tích tăng đột ngột nên gây nổ.



Áp dụng điều kiện cháy theo “tam giác lửa” cho phản ứng nổ có luôn đúng hay không?

Ví dụ 2

Thuốc nổ TNT (2, 4, 6-Trinitrotoluene, $\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_6$) dùng trong quân sự có phản ứng nổ như sau:



3. Nổ bụi

Nhiều vụ nổ, đặc biệt xảy ra trong nhà máy, công xưởng lại có nguyên nhân từ những hạt bụi mịn như nhựa, than, kim loại, cao su, ngũ cốc,... trong không khí. Những vụ nổ như vậy có tên gọi chung là “nổ bụi”. Một vụ nổ bụi có thể xảy ra nếu hội tụ đủ 5 điều kiện sau:



Phích đựng nước với phần ruột làm bằng thủy tinh tráng bạc gồm 2 lớp, giữa 2 lớp này là chân không. Giải thích vì sao nổ ruột phích đựng nước là sự nổ vật lí.



Các trường hợp sau đây là nổ vật lí hay nổ hoá học?

- Nổ nồi áp suất khi đun nấu.
- Nổ khoang tàu chứa dầu đã hút gần cạn dầu.



Nổ bụi có thể gây ra bởi (các) bụi mịn nào sau đây: bụi đường ăn, bụi giấy, bụi cát?

- Nhiên liệu dạng bụi mịn.
- Bụi nhiên liệu phân tán trong không khí: bụi càng mịn, khả năng gây nổ càng cao do phát tán nhanh và dễ lơ lửng trong không khí.
- Có oxygen.
- Nguồn nhiệt gây kích nổ: có thể là ngọn lửa, tia lửa điện (gây bởi chập điện hoặc tĩnh điện do thiết bị không nối đất), nhiệt do ma sát,...
- Không gian kín: không gian trong nhà xưởng, thiết bị, tủ chứa, thiết bị ngăn bụi, ống dẫn,...



EM CÓ BIẾT

Năm 1785, vụ nổ bụi đầu tiên được ghi nhận tại kho bánh mì của ông Giacomelli (Gia-cô-mê-li), thương nhân người Ý. Nguyên nhân gây nổ là do bột mì lơ lửng trong không khí, bắt lửa từ chiếc đèn dầu. Hậu quả đã khiến cho hai công nhân bị thương.

GV yêu cầu HS khác nhận xét về câu trả lời.

Bước 4: Kết luận, nhận định

GV đánh giá, kết luận và chốt kiến thức và chuyển sang nội dung mới.

C. HOẠT ĐỘNG LUYỆN TẬP

a) Mục tiêu: Luyện tập, củng cố kiến thức đã học trong bài.

b) Nội dung: HS tổng kết những nội dung đã học.

c) Sản phẩm: HS sơ đồ hóa nội dung kiến thức.



- Những phản ứng oxi hoá – khử mà chất oxi hoá thường là oxygen trong không khí, toả ra nhiều nhiệt và phát ra ánh sáng gọi là phản ứng cháy.
- Phản ứng cháy chỉ xảy ra khi có đủ ba điều kiện: chất cháy, chất oxi hoá (thường là oxygen trong không khí) và nguồn nhiệt khơi mào.
- Điểm chớp cháy của một chất là nhiệt độ thấp nhất ở áp suất khí quyển mà hơi của chất đó sẽ bốc cháy trong không khí khi tiếp xúc với nguồn lửa.
- Nhiệt độ tự bốc cháy là nhiệt độ thấp nhất ở áp suất khí quyển mà chất cháy tự cháy trong không khí dù không cần tiếp xúc với nguồn lửa.
- Nhiệt độ ngọn lửa là nhiệt độ cao nhất có thể tạo ra bởi phản ứng cháy của chất cháy trong không khí ở áp suất khí quyển.
- Nổ vật lí là quá trình nổ gây ra bởi sự giãn nở rất nhanh về thể tích mà không kèm theo phản ứng hoá học.
- Nổ hoá học là quá trình nổ gây ra bởi phản ứng hoá học diễn ra với tốc độ rất nhanh, toả nhiều nhiệt nên gây ra sự tăng thể tích đột ngột.
- Nổ bụi là vụ nổ gây ra bởi các hạt bụi rắn có kích thước nhỏ (như bột nhựa, bột đường, bột ngũ cốc, bột kim loại,...) có khả năng tác dụng với oxygen và toả nhiệt mạnh trong không khí.

d) Tổ chức thực hiện:

GV vấn đáp HS những nội dung chính của bài học.

HS tự tổng kết.

D. HOẠT ĐỘNG VẬN DỤNG

a) Mục tiêu: Luyện tập, vận dụng các kiến thức giải quyết các vấn đề thực tiễn.

b) Nội dung: HS đưa ra các ví dụ và phân tích ví dụ.

c) Sản phẩm: Kỹ năng vận dụng vào giải thích các vấn đề đặt ra.

d) Tổ chức thực hiện:

GV yêu cầu HS làm các bài tập trong sách chuyên đề.

GV yêu cầu HS tìm hiểu thêm các ví dụ thực tế về phản ứng cháy nổ và các biện pháp ngăn ngừa nguy cơ cháy nổ.



Thời gian thực hiện:

02 tiết

I. MỤC TIÊU

1) Kiến thức

Học xong bài này, học sinh có thể:

- Tính được $\Delta_r H^0$ một số phản ứng cháy, nổ để dự đoán mức độ mãnh liệt của phản ứng cháy, nổ.
- Tính được sự thay đổi của tốc độ phản ứng cháy, tốc độ phản ứng "hô hấp" theo giả định về sự phụ thuộc vào nồng độ oxygen.

2) Năng lực

a) Năng lực chung

- **Năng lực tự chủ và tự học:** học sinh xác định đúng đắn động cơ, thái độ học tập, tự đánh giá và điều chỉnh được kế hoạch học tập; tự nhận ra được những sai sót và khắc phục.
- **Năng lực giao tiếp:** tiếp thu kiến thức, trao đổi học hỏi bạn bè thông qua việc thực hiện nhiệm vụ các hoạt động cặp đôi, nhóm; có thái độ tôn trọng, lắng nghe, có phản ứng tích cực trong giao

tiếp.

- **Năng lực hợp tác:** học sinh xác định được nhiệm vụ của tổ/nhóm, trách nhiệm của bản thân, đề xuất được những ý kiến đóng góp, góp phần hoàn thành nhiệm vụ học tập.

- **Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo:** đề xuất được một số giải thích về các hiện tượng xảy ra là hiện tượng vật lý hay hiện tượng hóa học.

b) Năng lực chuyên biệt

- **Năng lực nhận thức hóa học:** hiểu được bản chất hóa học của phản ứng cháy, nổ.

- **Năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học:** xem xét, dự đoán mức độ của phản ứng cháy, nổ dựa vào tính toán.

- **Năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học:** xem xét sự thay đổi tốc độ phản ứng cháy, nổ dựa vào nồng độ oxygen.

3) Phẩm chất

- **Yêu nước:** nhận biết được vẻ đẹp của tự nhiên, của đất nước thông qua bộ môn Hóa học.

- **Trách nhiệm:** nghiêm túc thực hiện các nhiệm vụ học tập được giao đúng tiến độ.

- **Trung thực:** thành thật trong việc thu thập các tài liệu, viết báo cáo và các bài tập.

- **Chăm chỉ:** tích cực trong các hoạt động cá nhân, tập thể.

- **Nhân ái:** quan tâm, giúp đỡ, chia sẻ những khó khăn trong việc thực hiện nhiệm vụ học tập.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

Giáo viên	Học sinh
Máy tính, mô hình phân tử	Chuẩn bị bài ở nhà

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

A. HOẠT ĐỘNG KHỞI ĐỘNG

a) Mục tiêu: Tạo tình huống có vấn đề và tâm lý hứng thú cho HS khi bắt đầu bài học mới.

b) Nội dung: GV đưa ra vấn đề liên quan đến bài học.

c) Sản phẩm: HS trả lời và nắm được vấn đề liên quan đến bài học.

d) Tổ chức thực hiện: GV yêu cầu HS đọc SGK và trả lời các câu hỏi trong SGK.



Quan sát các phản ứng trong Hình 6.1 và Hình 6.2, cho biết tốc độ của phản ứng nào lớn hơn?



Hình 6.1. Than củi đang cháy



Hình 6.2. Pháo hoa nổ trên bầu trời

B. HOẠT ĐỘNG HÌNH THÀNH KIẾN THỨC MỚI

Hoạt động 1: Biến thiên enthalpy của phản ứng cháy nổ

- a) **Mục tiêu:** HS biết biến thiên enthalpy của phản ứng cháy nổ.
- b) **Nội dung:** HS đọc SGK, dựa vào sự hiểu biết bản thân để trả lời.
- c) **Sản phẩm:** HS nêu được biến thiên enthalpy của phản ứng cháy nổ.
- d) **Tổ chức thực hiện:**

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ

GV yêu cầu HS đọc SGK, nêu biến thiên enthalpy của phản ứng cháy nổ.

Yêu cầu HS nêu ví dụ và phân tích.

Chú ý trả lời các câu hỏi trong tuyên phụ.



Có những cách nào để tính biến thiên enthalpy của phản ứng?

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ

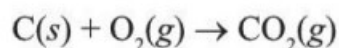
HS đọc SGK;

HS lấy các ví dụ và phân tích.

Bước 3: Báo cáo kết quả

GV yêu cầu HS đứng tại chỗ trình bày, nêu từng ví dụ và phân tích.

Ví dụ 1 Cho phản ứng đốt cháy carbon:



Tính biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng. Tính nhiệt lượng (theo kJ) toả ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 gam C.

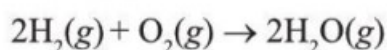
Giải: Biến thiên enthalpy của phản ứng:

$$\begin{aligned}\Delta_f H_{298}^0 &= \Delta_f H_{298}^0(\text{CO}_2(g)) - [\Delta_f H_{298}^0(\text{C}(s)) + \Delta_f H_{298}^0(\text{O}_2(g))] \\ &= -393,5 \text{ kJ.}\end{aligned}$$

Đốt cháy 1 gam C toả ra nhiệt lượng là:

$$393,5 : 12 = 32,8 \text{ kJ.}$$

Ví dụ 2 Cho phản ứng sau:



a) Tính $\Delta_f H_{298}^0$ của phản ứng theo năng lượng liên kết.

b) Cho biết đốt cháy hoàn toàn 1 gam H_2 sẽ toả ra bao nhiêu kJ nhiệt lượng.

Giải:

a) Biến thiên enthalpy của phản ứng:

$$\begin{aligned}\Delta_f H_{298}^0 &= 2 \times E_b(\text{H}_2) + 1 \times E_b(\text{O}_2) - 2 \times E_b(\text{H}_2\text{O}) \\ &= 2 \times E_{\text{H-H}} + 1 \times E_{\text{O}_2} - 2 \times 2E_{\text{O-H}} \\ &= 2 \times 436 + 1 \times 498 - 4 \times 464 \\ &= -486 \text{ kJ.}\end{aligned}$$

b) Đốt cháy 1 gam H_2 toả ra nhiệt lượng là:

$$486 : 4 = 121,5 \text{ kJ.}$$



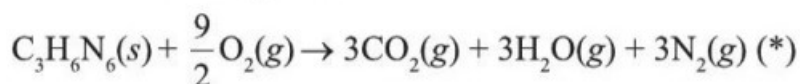
1. Đốt cháy hoàn toàn 1 gam (ở thể hơi) mỗi chất trong dãy CH_4 , CH_3Cl , CH_2Cl_2 , CHCl_3 , CCl_4 sẽ toả ra bao nhiêu kJ nhiệt lượng trong điều kiện chuẩn? Biết sản phẩm phản ứng là CO_2 , H_2O , HCl , Cl_2 đều ở thể khí. Năng lượng của một số liên kết được cho ở Phụ lục 3.

2. So sánh mức độ mãnh liệt của phản ứng đốt cháy các chất trên.

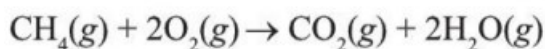


Xác định nhiệt lượng (kJ) toả ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 gam mỗi chất CH_4 , C_2H_2 ở điều kiện chuẩn. Biết các sản phẩm thu được đều ở thể khí.

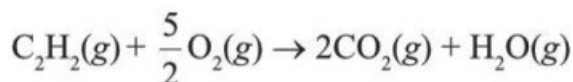
Ví dụ 3 Cho các phản ứng đốt cháy melamine, methane và acetylene:



$$\Delta_r H_{298}^0 = -1\,973,6 \text{ kJ}$$



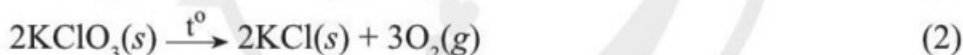
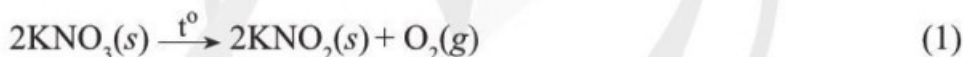
$$\Delta_r H_{298}^0 = -890,5 \text{ kJ}$$



$$\Delta_r H_{298}^0 = -1\,300,2 \text{ kJ}$$

Ví dụ 4 Một số muối giàu oxygen (KNO_3 , KClO_3 , KMnO_4) khi phân huỷ sẽ giải phóng oxygen. Khả năng gây cháy, nổ của mỗi chất này tăng lên hay giảm xuống khi có mặt thêm chất khử (ví dụ như carbon)? Giải thích bằng các tính toán cụ thể.

Giải: Phương trình hoá học của các phản ứng phân huỷ khi chưa có mặt carbon:



Tính biến thiên enthalpy của các phản ứng (1), (2), (3).

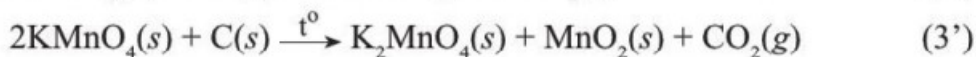
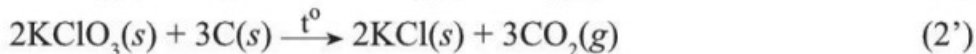
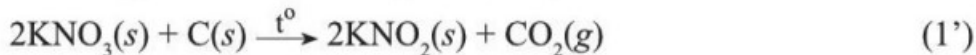
$$\begin{aligned} \Delta_r H_{298}^0 (1) &= [2 \Delta_f H_{298}^0 (\text{KNO}_2(s)) + \Delta_f H_{298}^0 (\text{O}_2(g))] - 2 \Delta_f H_{298}^0 (\text{KNO}_3(s)) \\ &= [2 \times (-369,8) + 0] - 2 \times (-494,6) = 249,6 \text{ kJ;} \end{aligned}$$

Tính tương tự với các phản ứng (2) và (3) được:

$$\Delta_r H_{298}^0 (2) = -77,6 \text{ kJ;}$$

$$\Delta_r H_{298}^0 (3) = -25,6 \text{ kJ.}$$

Phương trình hoá học của các phản ứng khi có mặt carbon:



Tính biến thiên enthalpy của các phản ứng (1'), (2'), (3'):

$$\Delta_r H_{298}^0 (1') = -143,9 \text{ kJ};$$

$$\Delta_r H_{298}^0 (2') = -1\,258,1 \text{ kJ};$$

$$\Delta_r H_{298}^0 (3') = -419,1 \text{ kJ}.$$

Như vậy, với cả ba phản ứng, khi có mặt thêm chất khử carbon, $\Delta_r H_{298}^0$ trở nên âm hơn nhiều, nghĩa là phản ứng trở nên mãnh liệt hơn.

GV yêu cầu HS khác nhận xét về câu trả lời.

Bước 4: Kết luận, nhận định

GV đánh giá, kết luận và chốt kiến thức và chuyển sang nội dung mới.

Hoạt động 2: Sự thay đổi tốc độ phản ứng theo nồng độ oxygen

a) Mục tiêu: HS biết sự thay đổi tốc độ phản ứng theo nồng độ oxygen.

b) Nội dung: HS đọc SGK, dựa vào sự hiểu biết bản thân để trả lời.

c) Sản phẩm: HS nêu được sự thay đổi tốc độ phản ứng theo nồng độ oxygen.

d) Tổ chức thực hiện:

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ

GV yêu cầu HS đọc SGK tìm hiểu về sự thay đổi tốc độ phản ứng theo nồng độ oxygen với các phản ứng cháy và phản ứng hô hấp.

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ

HS đọc SGK;

HS lấy các ví dụ và phân tích.

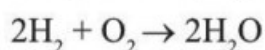
Bước 3: Báo cáo kết quả

GV yêu cầu HS đứng tại chỗ trình bày, nêu từng ví dụ và phân tích.

1. Phản ứng cháy

Để phản ứng cháy xảy ra, cần phải có sự tham gia của oxygen. Nếu nồng độ oxygen giảm thì tốc độ phản ứng cháy cũng bị giảm đi.

Ví dụ 5 Cho phản ứng đốt cháy hydrogen:



Thực nghiệm xác định biểu thức tốc độ phản ứng:

$$v = kC_{\text{H}_2}^{1,5}C_{\text{O}_2}^{0,7}$$

Hãy cho biết tốc độ phản ứng này sẽ thay đổi như thế nào nếu nồng độ oxygen giảm đi 2 lần. Giả thiết các yếu tố khác không đổi.

Giải: Gọi nồng độ ban đầu của các chất như sau:

$$C_{H_2} = x \text{ M}, C_{O_2} = y \text{ M}$$

Biểu thức tốc độ phản ứng sẽ là:

$$v_t = kx^{1,5}y^{0,7} \quad (1)$$

Biểu thức tốc độ phản ứng sau khi giảm nồng độ oxygen là:

$$v_s = kx^{1,5}(0,5y)^{0,7} \quad (2)$$

Chia từng vế của (2) cho (1), ta được:

$$\frac{v_s}{v_t} = \frac{(0,5y)^{0,7}}{y^{0,7}} = 0,5^{0,7} = 0,615$$

Như vậy, tốc độ phản ứng đốt cháy hydrogen sẽ giảm, chỉ bằng 0,615 lần tốc độ trước khi thay đổi nồng độ oxygen.



Giải thích vì sao ở những nơi có điều kiện, người ta bơm khí nitơ vào lốp xe ô tô thay cho không khí.

2. Phản ứng “hô hấp”

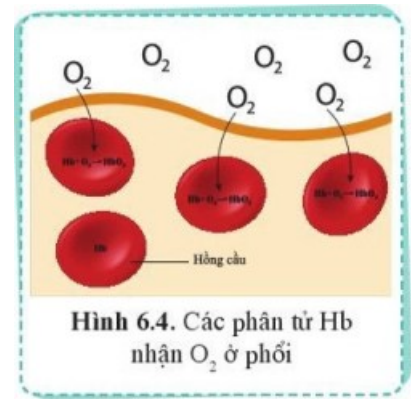
Các phân tử hemoglobin (Hb) trong tế bào máu làm nhiệm vụ vận chuyển oxygen từ phổi tới các cơ quan và vận chuyển carbon dioxide từ các cơ quan về phổi. Một trong những phản ứng quan trọng nhất của quá trình hô hấp là phản ứng giữa Hb với O_2 ở phổi:



Biểu thức tốc độ của phản ứng (3):

$$v = kC_{Hb} C_{O_2} \quad (4)$$

Biểu thức (4) cho thấy nếu nồng độ oxygen giảm bao nhiêu lần thì tốc độ phản ứng (3) giảm đi bấy nhiêu lần.



Giải thích các yếu tố nguy hiểm trong ba trường hợp sau:

- Ngủ trong phòng hẹp và kín.
- Hít thở trong khu vực kín có đám cháy.
- Đốt than trong phòng kín. Cho biết khi thiếu không khí, than cháy sinh ra nhiều khí CO.

EM CÓ BIẾT

- Nếu nồng độ oxygen trong không khí giảm xuống đến 16%, để có đủ oxygen cho cơ thể, nhịp thở và nhịp tim tăng lên, xuất hiện cảm giác đau đầu và buồn nôn. Nếu nồng độ oxygen trong không khí giảm xuống còn 12% sẽ gây chóng mặt, không đứng vững. Nếu nồng độ oxygen trong không khí còn 8% sẽ bị bất tỉnh, thiệt mạng trong 7 – 8 phút.
- Tất cả các cơ quan trong cơ thể đều cần dùng oxygen, trong đó não tiêu thụ nhiều oxygen nhất, khoảng 25% lượng oxygen cung cấp cho cơ thể (mặc dù não chỉ có khối lượng trung bình 1,4 kg).

GV yêu cầu HS khác nhận xét về câu trả lời.

Bước 4: Kết luận, nhận định

GV đánh giá, kết luận và chốt kiến thức và chuyển sang nội dung mới.

C. HOẠT ĐỘNG LUYỆN TẬP

- Mục tiêu:** Luyện tập, củng cố kiến thức đã học trong bài.
- Nội dung:** HS tổng kết những nội dung đã học.
- Sản phẩm:** HS sơ đồ hóa nội dung kiến thức.



- Dựa vào dấu và giá trị biến thiên enthalpy của phản ứng cháy, nổ có thể đánh giá được mức độ mãnh liệt của chúng. Nói chung, phản ứng toả ra nhiều nhiệt hơn thường xảy ra mãnh liệt hơn.
- Oxygen cần cho sự cháy và sự hô hấp. Khi nồng độ oxygen giảm, tốc độ phản ứng cháy và phản ứng “hô hấp” cũng giảm.

d) Tổ chức thực hiện:

GV vấn đáp HS những nội dung chính của bài học.

HS tự tổng kết.

D. HOẠT ĐỘNG VẬN DỤNG

a) **Mục tiêu:** Luyện tập, vận dụng các kiến thức giải quyết các vấn đề thực tiễn.

b) **Nội dung:** HS đưa ra các ví dụ và phân tích ví dụ.

c) **Sản phẩm:** Kỹ năng vận dụng vào giải thích các vấn đề đặt ra.

d) Tổ chức thực hiện:

GV yêu cầu HS làm các bài tập trong sách chuyên đề.

GV yêu cầu HS tìm hiểu thêm các ví dụ thực tế về phản ứng cháy nổ và các biện pháp ngăn ngừa nguy cơ cháy nổ.

Bài 7 PHÒNG CHỐNG VÀ XỬ LÝ CHÁY NỔ

Thời gian thực hiện: 02 tiết

I. MỤC TIÊU

1) Kiến thức

Học xong bài này, học sinh có thể:

- Nêu được nguyên tắc phòng chống và xử lý cháy nổ.
- Giải thích được nguyên tắc của việc sử dụng nước, cát, khí CO₂, bột chữa cháy để xử lý đám cháy cũng như các trường hợp không sử dụng được các chất chữa cháy này.

2) Năng lực

a) Năng lực chung

- *Năng lực tự chủ và tự học:* học sinh xác định đúng đắn động cơ, thái độ học tập, tự đánh giá và điều chỉnh được kế hoạch học tập; tự nhận ra được những sai sót và khắc phục.

- **Năng lực giao tiếp:** tiếp thu kiến thức, trao đổi học hỏi bạn bè thông qua việc thực hiện nhiệm vụ các hoạt động cặp đôi, nhóm; có thái độ tôn trọng, lắng nghe, có phản ứng tích cực trong giao tiếp.
- **Năng lực hợp tác:** học sinh xác định được nhiệm vụ của tổ/nhóm, trách nhiệm của bản thân, đề xuất được những ý kiến đóng góp, góp phần hoàn thành nhiệm vụ học tập.
- **Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo:** đề xuất được một số giải thích về các hiện tượng xảy ra là hiện tượng vật lý hay hiện tượng hóa học.

b) Năng lực chuyên biệt

- **Năng lực nhận thức hóa học:** biết cách phòng chống và xử lý cháy nổ.
- **Năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học:** hiểu được bản chất của các phương pháp phòng chống cháy nổ và xử lý cháy nổ.
- **Năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học:** áp dụng các biện pháp phòng chống cháy nổ và xử lý cháy nổ.

3) Phẩm chất

- **Yêu nước:** nhận biết được vẻ đẹp của tự nhiên, của đất nước thông qua bộ môn Hóa học.
- **Trách nhiệm:** nghiêm túc thực hiện các nhiệm vụ học tập được giao đúng tiến độ.
- **Trung thực:** thành thật trong việc thu thập các tài liệu, viết báo cáo và các bài tập.
- **Chăm chỉ:** tích cực trong các hoạt động cá nhân, tập thể.
- **Nhân ái:** quan tâm, giúp đỡ, chia sẻ những khó khăn trong việc thực hiện nhiệm vụ học tập.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

Giáo viên	Học sinh
Máy tính	Chuẩn bị bài ở nhà

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

A. HOẠT ĐỘNG KHỞI ĐỘNG

- Mục tiêu:** Tạo tình huống có vấn đề và tâm lý hứng thú cho HS khi bắt đầu bài học mới.
- Nội dung:** GV đưa ra vấn đề liên quan đến bài học.
- Sản phẩm:** HS trả lời và nắm được vấn đề liên quan đến bài học.
- Tổ chức thực hiện:** GV yêu cầu HS đọc SGK và trả lời các câu hỏi trong SGK.



Hình 7.1 là hình ảnh ghi lại một đám cháy xảy ra tại kho chứa dầu. Theo em, có thể dùng nước để dập tắt đám cháy này hay không?



Hình 7.1. Đám cháy xảy ra tại một kho chứa dầu

B. HOẠT ĐỘNG HÌNH THÀNH KIẾN THỨC MỚI

Hoạt động 1: Các nguyên tắc chung

- a) **Mục tiêu:** HS biết các nguyên tắc chung.
- b) **Nội dung:** HS đọc SGK, dựa vào sự hiểu biết bản thân để trả lời.
- c) **Sản phẩm:** HS nêu được các nguyên tắc chung.
- d) **Tổ chức thực hiện:**

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ

GV yêu cầu HS đọc SGK; nêu các nguyên tắc chung.

HS lưu ý các câu hỏi tuyến phụ.



Khi chữa cháy bằng nước, nước bị nóng đến hoá hơi và bay đi. Nêu vai trò của quá trình này trong việc xử lý đám cháy, so sánh với việc xử lý bằng cát.

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ

HS đọc SGK.

Bước 3: Báo cáo kết quả

GV yêu cầu HS đứng tại chỗ trình bày.

I CÁC NGUYÊN TẮC CHUNG

- *Nguyên tắc chung để phòng cháy, nổ:* tách rời ba yếu tố là chất cháy nổ, chất oxi hoá và môi lửa.
- *Nguyên tắc chung để chống và xử lý cháy, nổ:* hạ thấp tốc độ cháy của vật liệu đang cháy đến mức tối thiểu và phân tán nhanh nhiệt lượng của đám cháy ra ngoài.

GV yêu cầu HS khác nhận xét về câu trả lời.

Bước 4: Kết luận, nhận định

GV đánh giá, kết luận và chốt kiến thức và chuyển sang nội dung mới.

Hoạt động 2: Các phương pháp phòng và chữa cháy

a) Mục tiêu: HS biết các phương pháp phòng và chữa cháy.

b) Nội dung: HS đọc SGK, làm việc cá nhân, làm việc nhóm.

c) Sản phẩm: HS nêu được các phương pháp phòng và chữa cháy.

d) Tổ chức thực hiện:

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ

- GV chia HS thành 3 nhóm, giao cho mỗi nhóm một nhiệm vụ:

Nhóm 1: tìm hiểu phương pháp phòng cháy.

Nhóm 2: tìm hiểu phương pháp chữa cháy.

Nhóm 3: tìm hiểu về các dụng cụ chữa cháy.

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ

HS đọc SGK, thực hiện nhiệm vụ theo nhóm.

HS trình bày các nội dung ra các tờ giấy A0.

Bước 3: Báo cáo kết quả

GV yêu cầu đại diện nhóm HS lên bảng trình bày.

GV yêu cầu HS khác nhận xét về câu trả lời.

Bước 4: Kết luận, nhận định

GV đánh giá, kết luận và chốt kiến thức và chuyển sang nội dung mới.

C. HOẠT ĐỘNG LUYỆN TẬP

a) Mục tiêu: Luyện tập, củng cố kiến thức đã học trong bài.

b) Nội dung: HS tổng kết những nội dung đã học.

c) Sản phẩm: HS sơ đồ hóa nội dung kiến thức.



- Nguyên tắc chung để phòng cháy, nổ là tách rời ba yếu tố chất cháy nổ, chất oxi hoá và mối lửa.
- Nguyên tắc chung để chống và xử lý cháy, nổ: giảm tốc độ cháy của vật liệu đang cháy đến mức tối thiểu và phân tán nhanh nhiệt lượng của đám cháy.
- Các chất chữa cháy thông dụng là nước, cát, khí CO₂, bột chữa cháy. Tùy vào tính chất đám cháy để sử dụng chất chữa cháy thích hợp.

d) Tổ chức thực hiện:

GV vấn đáp HS những nội dung chính của bài học.

HS tự tổng kết.

D. HOẠT ĐỘNG VẬN DỤNG

a) Mục tiêu: Luyện tập, vận dụng các kiến thức giải quyết các vấn đề thực tiễn.

b) Nội dung: HS đưa ra các ví dụ và phân tích ví dụ.

c) Sản phẩm: Kỹ năng vận dụng vào giải thích các vấn đề đặt ra.

d) Tổ chức thực hiện:

GV yêu cầu HS làm các bài tập trong sách chuyên đề.

GV yêu cầu HS tìm hiểu thêm các ví dụ thực tế về phản ứng cháy nổ và các biện pháp ngăn ngừa nguy cơ cháy nổ; các biện pháp phòng chống cháy nổ và xử lý cháy nổ.