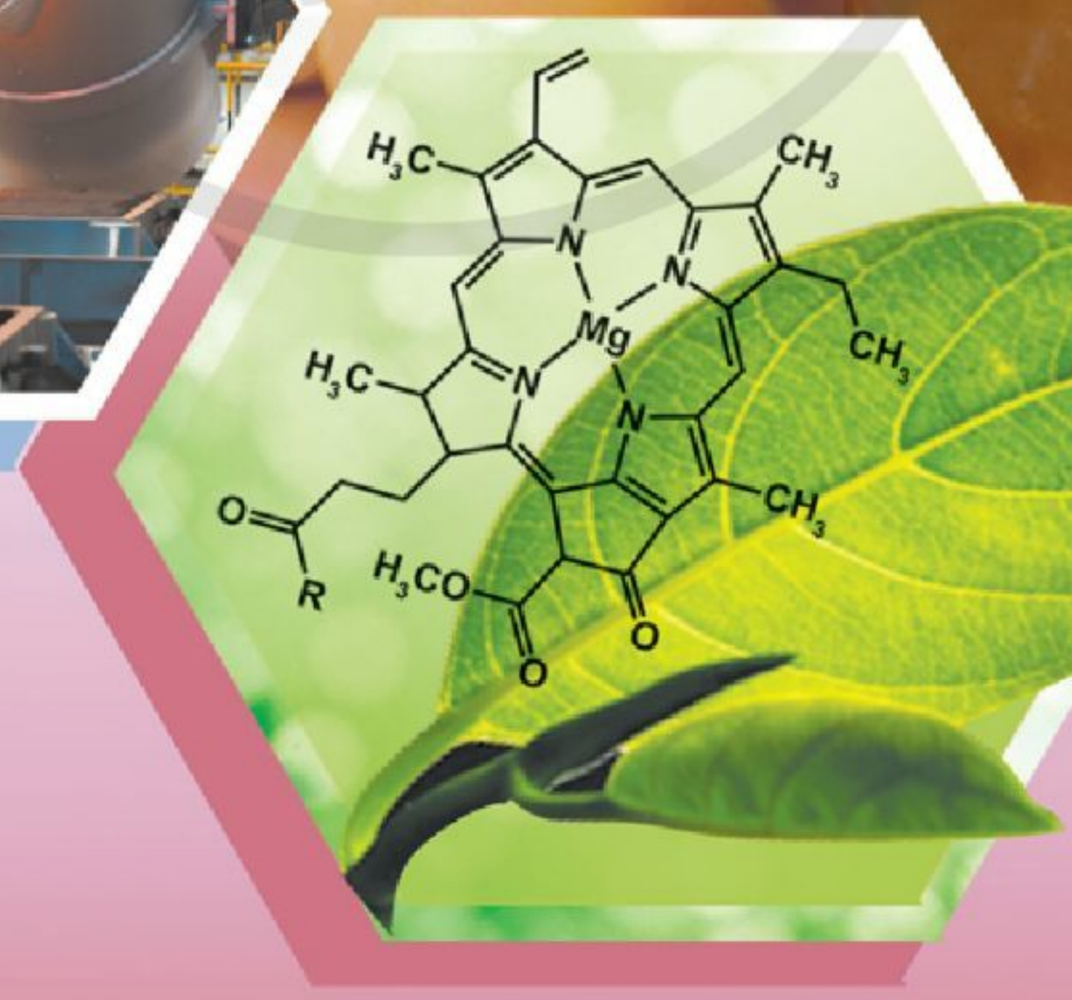
TRẦN THÀNH HUẾ (Tổng Chủ biên) – DƯƠNG BÁ VŨ (Chủ biên)
VŨ QUỐC TRUNG

Cánh Diều

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP
Hoá học
12

BẢN MẪU



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ
XUẤT BẢN - THIẾT BỊ GIÁO DỤC VIỆT NAM

Bản in thử

Creat by: mrKien87.Com - NTK THPT Nguyễn Huệ

HỘI ĐỒNG QUỐC GIA THẨM ĐỊNH SÁCH GIÁO KHOA
Môn Hoá học – Lớp 12
(Theo Quyết định số 1882/QĐ-BGDĐT ngày 29 tháng 6 năm 2023 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

Triệu Thị Nguyệt (Chủ tịch), Đặng Ngọc Quang (Phó Chủ tịch),
Đoàn Cảnh Giang (Uỷ viên, Thư kí).
Các Uỷ viên: Hà Minh Tú, Chu Văn Tiềm, Đặng Thị Thu Huyền,
Nguyễn Văn Chuyên, Nguyễn Khắc Công, Trần Thanh Tuấn.

Bản in thử

TRẦN THÀNH HUẾ (Tổng Chủ biên) – DƯƠNG BÁ VŨ (Chủ biên)
VŨ QUỐC TRUNG

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

Hoá học

12

BẢN MẪU

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ
XUẤT BẢN - THIẾT BỊ GIÁO DỤC VIỆT NAM

Bản in thử

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU 3

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG SÁCH 4

CHUYÊN ĐỀ 12.1 CƠ CHẾ PHẢN ỨNG TRONG HOÁ HỌC HỮU CƠ

Bài 1. Giới thiệu về cơ chế phản ứng và các tiểu phân trung gian trong phản ứng hoá học hữu cơ 6

Bài 2. Một số cơ chế phản ứng trong hoá học hữu cơ 10

CHUYÊN ĐỀ 12.2 TRẢI NGHIỆM, THỰC HÀNH HOÁ HỌC VÔ CƠ

Bài 3. Tìm hiểu về tái chế kim loại 18

Bài 4. Tìm hiểu về công nghiệp silicate 24

Bài 5. Tìm hiểu về xử lí nước 32

CHUYÊN ĐỀ 12.3 MỘT SỐ VẤN ĐỀ CƠ BẢN VỀ PHỨC CHẤT

Bài 6. Một số khái niệm cơ bản về phức chất 38

Bài 7. Liên kết và cấu tạo của phức chất 43

Bài 8. Vai trò và ứng dụng của phức chất 49

BẢNG GIẢI THÍCH THUẬT NGỮ 52

Bản in thử

LỜI NÓI ĐẦU

Các em học sinh thân mến!

Bên cạnh sách ***Hoá học 12***, sách ***Chuyên đề học tập Hoá học 12*** sẽ giúp các em mở rộng kiến thức, rèn luyện kĩ năng; tăng cường trải nghiệm và định hướng nghề nghiệp trong tương lai. Sách gồm ba chuyên đề: *Cơ chế phản ứng trong hoá học hữu cơ*; *Trải nghiệm, thực hành hoá học vô cơ* và *Một số vấn đề cơ bản về phức chất*.

Chuyên đề *Cơ chế phản ứng trong hoá học hữu cơ* tạo điều kiện để các em trình bày, phân tích được một số con đường chi tiết mà các chất phản ứng phải đi qua để tạo thành sản phẩm hữu cơ.

Với chuyên đề *Trải nghiệm, thực hành hoá học vô cơ*, các em được tìm hiểu để trình bày được những nội dung cơ bản liên quan lĩnh vực sản xuất gần gũi đời sống như tái chế kim loại, sản xuất thuỷ tinh, gốm, sứ và xi măng. Bên cạnh đó, các em có cơ hội tìm hiểu, trình bày và thực hành về xử lí nước.

Chuyên đề *Một số vấn đề cơ bản về phức chất* giúp các em hiểu rõ hơn về nội dung phức chất đã tìm hiểu từ sách giáo khoa Hoá học 12, đồng thời có thêm thông tin để trình bày được cách thức hình thành liên kết trong phức chất, vai trò và ứng dụng của phức chất trong y học và đời sống, hoá học, sản xuất.

Quá trình tìm hiểu các chuyên đề trên còn giúp các em biết được rõ hơn nhu cầu xã hội về nhân lực nghiên cứu, kinh doanh, lao động,… ở nhiều lĩnh vực, ngành nghề liên quan, góp phần định hướng lựa chọn nghề nghiệp phù hợp.

Chúc các em có được nhiều hiểu biết bổ ích khi học tập và nghiên cứu *Chuyên đề học tập Hoá học 12*.

CÁC TÁC GIẢ

Bản in thử

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG SÁCH

Các nội dung trong cuốn sách sẽ được trình bày chủ yếu trong hai tuyến: tuyến chính và tuyến phụ. Tuyến chính bao gồm toàn bộ những nội dung chính trong bài học mà các em cần đạt được. Tuyến phụ được viết song song với tuyến chính, với mục đích hỗ trợ, giúp các em nhớ, hiểu và vận dụng được nội dung trong tuyến chính. Ngoài hai tuyến này, mỗi bài học còn có phần mở đầu, ghi nhớ và bài tập sẽ giúp các em hướng tới bài học, tóm tắt nội dung bài học, cũng như luyện tập để củng cố, vận dụng kiến thức và kĩ năng đã biết. Mục tiêu là khi học xong mỗi bài, các em sẽ đạt được những yêu cầu nêu ra trong phần đầu tiên của bài: "Học xong bài học này, em có thể".

Chuyên đề học tập Hoá học sử dụng hệ thống logo dễ nhớ và đẹp mắt, giúp các em sử dụng cuốn sách được dễ dàng hơn.

Mở đầu

Thực hiện hoạt động này sẽ giúp các em hướng tới nội dung chính của bài.

Trả lời câu hỏi hoặc thảo luận

Thực hiện hoạt động này góp phần giúp các em khắc sâu kiến thức ở tuyến chính tương ứng.

Các em nên đọc kĩ nội dung tuyến chính để hiểu, sau đó trả lời câu hỏi.

Các em cần thực hiện được tất cả yêu cầu của hoạt động này.

Thực hành

Thực hiện hoạt động này giúp các em khám phá kiến thức và rèn luyện kĩ năng thực hành. Các em cần liên hệ giữa lí thuyết với các kĩ năng thực hành thí nghiệm để thực hiện hoạt động này.

Việc tăng cường rèn luyện kĩ năng thực hành, hoạt động trải nghiệm thực tế giúp các em hiểu rõ hơn các quy trình kĩ thuật, công nghệ thuộc các ngành nghề liên quan đến hoá học.

Bản in thử

CHUYÊN ĐỀ 12.1

CƠ CHẾ PHẢN ỨNG TRONG HOÁ HỌC HỮU CƠ

Bài 1

GIỚI THIỆU VỀ CƠ CHẾ PHẢN ỨNG VÀ CÁC TIỂU PHÂN TRUNG GIAN TRONG PHẢN ỨNG HOÁ HỌC HỮU CƠ

Học xong bài học này, em có thể:

- Nêu được khái niệm về cơ chế phản ứng.
- Trình bày được cách phân cắt đồng li liên kết cộng hoá trị tạo thành gốc tự do, cách phân cắt dị li liên kết cộng hoá trị tạo thành carbocation và carbanion.
- Nêu được vai trò, ảnh hưởng của gốc tự do trong cơ thể con người, độ bền tương đối của các gốc tự do, carbocation và carbanion.

Phương trình hoá học của phản ứng giữa ethylene và hydrogen bromide như sau:

$$CH_2=CH_2 + HBr \rightarrow CH_3-CH_2-Br$$

a) Phản ứng trên thuộc loại phản ứng cộng hay phản ứng tách?

b) Hãy dự đoán cách hình thành sản phẩm CH_3CH_2Br.

I KHÁI NIỆM VỀ CƠ CHẾ PHẢN ỨNG

1. Hãy nêu sự khác nhau giữa phương trình hoá học tổng quát và cơ chế phản ứng. Cho biết cơ chế phản ứng là gì.

Một phương trình hoá học thông thường chỉ biểu diễn công thức hoá học của các chất đầu (chất phản ứng) và chất cuối (chất sản phẩm) mà không trình bày rõ phản ứng đó xảy ra như thế nào, qua các bước trung gian ra sao, ảnh hưởng của chất xúc tác (nếu có) thế nào, tức là không cho biết *cơ chế phản ứng*.

Ví dụ 1 $CH_2=CH_2 + HBr \rightarrow CH_3CH_2Br$ (1)

Phương trình (1) chỉ cho biết chất phản ứng là ethylene (C_2H_4) và hydrogen bromide (HBr), chất sản phẩm là bromoethane (C_2H_5Br). Thực tế, để hình thành nên sản phẩm C_2H_5Br thì phản ứng đã diễn ra theo hai giai đoạn như sau:

$$CH_2=CH_2 + HBr \rightarrow CH_3\overset{+}{C}H_2 + Br^-$$

$$CH_3\overset{+}{C}H_2 + Br^- \rightarrow CH_3CH_2Br$$

Quá trình hai giai đoạn ở trên chính là cơ chế của phản ứng (1).

Bản in thử

Luyện tập

Thực hiện hoạt động này giúp các em nhớ, hiểu và vận dụng những nội dung chính của bài học, nhằm luyện tập nội dung ở tuyến chính tương ứng.

Các em cần thực hiện được tất cả yêu cầu của hoạt động này.

Vận dụng

Thực hiện hoạt động này góp phần giúp các em vận dụng được kiến thức, kĩ năng đã học vào thực tiễn.

Các em hãy cố gắng thực hiện được nhiều nhất các yêu cầu ở hoạt động này.

EM CÓ BIẾT

Phần này cung cấp thêm những thông tin mở rộng so với tuyến chính. Kiến thức trong phần này chỉ có ý nghĩa đọc thêm.

Kiến thức cốt lõi

Phần này tóm tắt cô đọng những kiến thức cốt lõi mà các em cần đạt được sau mỗi bài học.

Phần *"Kiến thức bổ trợ"* cung cấp thêm các kiến thức nhằm hỗ trợ việc học tập các nội dung tuyến chính được tốt hơn.

Phần Bài tập ở cuối mỗi bài học rất quan trọng, giúp các em vận dụng kiến thức, kĩ năng trong bài học ở nhiều mức độ khác nhau, trong đó bài tập có đánh dấu sao (*) là những bài tập khó hơn. Các em hãy cố gắng làm được tất cả các bài tập của phần này.

Mong rằng cuốn sách này vừa là người thầy, vừa là người bạn thân thiết của các em. Các em hãy làm theo những chỉ dẫn trong sách và không viết, vẽ vào sách nhé!

Bản in thử

Như vậy, cơ chế phản ứng hoá học là con đường chi tiết mà các chất phản ứng phải đi qua để tạo thành sản phẩm. Con đường đó phản ánh các bước cơ bản của phản ứng, cách phân cắt liên kết trong phân tử chất phản ứng và cách hình thành liên kết mới trong phân tử chất sản phẩm,... cùng những yếu tố khác của phản ứng như xúc tác, dung môi (nếu có),...

Cơ chế của các phản ứng hữu cơ thường đa dạng và khá phức tạp[1]. Cơ chế phản ứng thường được chia thành các loại như: *cơ chế thế gốc, cơ chế cộng electrophile,...*

II SỰ HÌNH THÀNH TIỂU PHÂN TRUNG GIAN TRONG PHẢN ỨNG HỮU CƠ

Gốc tự do, carbocation và carbanion là những tiểu phân trung gian phổ biến được hình thành trong các phản ứng hữu cơ.

1. Sự phân cắt đồng li và quá trình hình thành gốc tự do

Trong phản ứng của alkane với halogen (Cl_2, Br_2), liên kết cộng hoá trị C–H trong phân tử alkane bị phân cắt bằng cách phân chia đều cặp electron dùng chung của liên kết đó cho nguyên tử carbon và hydrogen, mỗi nguyên tử đều có một electron. Sự phân cắt như vậy được gọi là *sự phân cắt đồng li.*

Ví dụ 2 $CH_3 \div H + Cl^{\bullet} \rightarrow \dot{C}H_3 + H:Cl$ (2)

Các tiểu phân như $\dot{C}H_3$ hay $Cl^{\bullet}$ có một electron độc thân nên được gọi là *gốc tự do*. Các gốc tự do thường gặp trong phản ứng hữu cơ như $\dot{C}H_3$, $CH_3\dot{C}H_2$, $(CH_3)_2\dot{C}H$, $C_6H_5\dot{C}H_2$, $Cl^{\bullet}$, $Br^{\bullet}$,... Các gốc tự do của hydrocarbon được kí hiệu chung là $\dot{R}$ (R là viết tắt của chữ *radical*, nghĩa là gốc tự do).

2. Hãy cho biết electron tự do trên tiểu phân $\dot{C}H_3$ trong phản ứng (2) có nguồn gốc từ đâu.

3. Trong phản ứng (2), gốc tự do $Cl^{\bullet}$ được sinh ra từ Cl_2 như thế nào?

Hãy xác định các gốc tự do có thể sinh ra từ propane.

2. Sự phân cắt dị li – Quá trình hình thành carbocation và carbanion

Quá trình phân cắt liên kết C–X xảy ra mà cặp electron liên kết thuộc hoàn toàn về phía nguyên tử C hoặc nguyên tử X thì được gọi là *sự phân cắt dị li.*

[1] Một số giai đoạn trong cơ chế phản ứng có thể xảy ra thuận nghịch.

Bản in thử

a) Sự hình thành carbocation

Sự phân cắt liên kết C–X mà cặp electron dùng chung thuộc về phía nguyên tử X sẽ sinh ra một cation có điện tích dương nằm trên nguyên tử C nên cation đó được gọi là *carbocation* (kí hiệu là $\overset{+}{R}$). Các carbocation thường gặp trong phản ứng hữu cơ như $CH_3\overset{+}{C}H_2$, $(CH_3)_2\overset{+}{C}H$,...

Ví dụ 3

$$(CH_3)_3C{-}Br \rightarrow (CH_3)_3\overset{+}{C} + Br^-$$

carbocation *tert*-butyl

b) Sự hình thành carbanion

Khi liên kết C–X bị phân cắt mà cặp electron dùng chung thuộc về nguyên tử C sẽ sinh ra một anion có điện tích âm trên nguyên tử C thì anion đó được gọi là *carbanion* (kí hiệu là $\bar{R}$). Các carbanion thường gặp trong phản ứng hữu cơ như $\bar{C}H_3$, $CH_3\bar{C}H_2$, $(CH_3)_2\bar{C}H$,...

Ví dụ 4

$$CH_3{-}C{\equiv}C{-}H \xrightarrow[-H^+]{\text{tác nhân}} CH_3{-}C{\equiv}\bar{C}$$

EM CÓ BIẾT

Tên của một số tiểu phân trung gian thường gặp

Tiểu phân	Công thức (tên gọi)
Gốc tự do	$\dot{C}H_3$ (gốc methyl), $CH_3\dot{C}H_2$ (gốc ethyl), $(CH_3)_2\dot{C}H$ (gốc isopropyl),...
Carbocation	$(CH_3)_2\overset{+}{C}H$ (cation isopropyl), $C_6H_5\overset{+}{C}H_2$ (cation benzyl),...
Carbanion	$\bar{C}H_3$ (anion methyl), $CH_3\bar{C}H_2$ (anion ethyl),...

Các tiểu phân trung gian thường rất kém bền, thường tồn tại trong một khoảng thời gian rất ngắn (vài phần nghìn giây).

Các dãy được sắp xếp theo chiều tăng dần độ bền tương đối của gốc tự do, carbocation và carbanion như sau:

$$\dot{C}H_3 < CH_3\dot{C}H_2 < (CH_3)_2\dot{C}H < (CH_3)_3\dot{C} \quad \text{(a)}$$

$$\overset{+}{C}H_3 < CH_3\overset{+}{C}H_2 < (CH_3)_2\overset{+}{C}H < (CH_3)_3\overset{+}{C} \quad \text{(b)}$$

$$(CH_3)_3\bar{C} < (CH_3)_2\bar{C}H < CH_3\bar{C}H_2 < \bar{C}H_3 \quad \text{(c)}$$

4. Nhận xét về mối quan hệ giữa đặc điểm cấu tạo và độ bền tương đối giữa các tiểu phân trung gian trong dãy (a), (b) và (c).

III VAI TRÒ VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA GỐC TỰ DO TRONG CƠ THỂ CON NGƯỜI

Trong cơ thể con người tồn tại gốc tự do có lợi và gốc tự do có hại.

Bản in thử

– *Gốc tự do có lợi:* Gốc tự do có chức năng dẫn truyền thần kinh, dẫn truyền tín hiệu tế bào, tăng cường hệ miễn dịch,… Chẳng hạn, gốc $^{\bullet}NO$ (gốc nitric oxide hay nitrogen monoxide) ở nồng độ thích hợp là chất truyền tin giữa các tế bào để điều chỉnh lưu lượng máu, huyết khối và hoạt động thần kinh.

– *Gốc tự do có hại:* Gốc tự do có hại tấn công tế bào khoẻ mạnh. Đây chính là nguyên nhân gây ra các mầm bệnh. Chẳng hạn, $^{\bullet}OH$ (gốc hydroxyl) là gốc tự do có hại rất nguy hiểm, gây phá huỷ tế bào, mô, các tổ chức của cơ thể; đồng thời gây tắc nghẽn động mạch, phát triển các bệnh như ung thư, Alzheimer,...

Việc giảm thiểu các gốc tự do có hại bằng các chất chống oxi hoá sẽ tăng cường hệ thống miễn dịch, ngăn ngừa bệnh tật và làm chậm quá trình lão hoá.

Các chất chống oxi hoá có khả năng cho electron, chuyển gốc tự do thành phân tử trung hoà, vô hiệu hoá khả năng oxi hoá của chúng và ngăn chặn chúng tấn công các tế bào khoẻ mạnh.

Tìm hiểu và đề xuất các biện pháp chống lão hoá.

- Cơ chế phản ứng hoá học là con đường chi tiết mà hệ các chất phải đi qua để tạo thành sản phẩm.
- Trong phản ứng hoá học hữu cơ, sự phân cắt đồng li liên kết cộng hoá trị tạo ra gốc tự do, sự phân cắt dị li tạo ra carbocation ($\overset{+}{R}$) hoặc carbanion ($\overline{R}$).
- Gốc tự do có lợi (như $^{\bullet}NO$) có vai trò quan trọng đối với cơ thể người. Gốc tự do có hại (như $^{\bullet}OH$) là nguyên nhân gây ra các mầm bệnh.

BÀI TẬP

Bài 1. Viết công thức của các gốc tự do có thể sinh ra từ butane khi phân cắt một liên kết C–H. Hãy so sánh độ bền tương đối của các gốc tự do này.

Bài 2. Viết công thức các carbocation có thể sinh ra từ propane khi phân cắt một liên kết C–H.

Hãy so sánh độ bền tương đối của các carbocation sinh ra.

Bản in thử

Bài 2

MỘT SỐ CƠ CHẾ PHẢN ỨNG TRONG HOÁ HỌC HỮU CƠ

Học xong bài học này, em có thể:

- Nêu được khái niệm về tác nhân electrophile và nucleophile.
- Trình bày được một số cơ chế phản ứng trong hoá học hữu cơ: Cơ chế thế gốc S_R (vào nguyên tử carbon no của alkane), cơ chế cộng electrophile A_E (vào nối đôi C=C của alkene), cơ chế thế electrophile S_EAr (vào nhân thơm), cơ chế thế nucleophile S_N1, S_N2 (phản ứng thuỷ phân dẫn xuất halogen), cơ chế cộng nucleophile A_N (vào hợp chất carbonyl).
- Giải thích được sự tạo thành sản phẩm và hướng của một số phản ứng (Cơ chế thế gốc S_R vào nguyên tử carbon no của phân tử alkane và cơ chế cộng electrophile A_E vào nối đôi C=C của alkene theo quy tắc cộng Markovnikov).

Vì sao phản ứng cộng của HBr vào alkene không đối xứng lại tuân theo quy tắc Markovnikov? Các phản ứng thế bromine vào hexane, nitro hoá benzene, thuỷ phân dẫn xuất halogen, cộng HCN vào hợp chất carbonyl xảy ra theo cơ chế phản ứng nào?

I TÁC NHÂN ELECTROPHILE VÀ TÁC NHÂN NUCLEOPHILE

Trong phản ứng hoá học hữu cơ, các chất hữu cơ phức tạp hơn thường được gọi là *chất phản ứng*, các chất hữu cơ đơn giản hơn hoặc các chất vô cơ thường được gọi là *tác nhân phản ứng*.

Ví dụ 1 Xét phản ứng: $CH_2{=}CH_2 + HBr \rightarrow CH_3CH_2Br$

$CH_2{=}CH_2$ được gọi là chất phản ứng, HBr được gọi là tác nhân phản ứng.

Các tiểu phân mang điện tích dương (như H^+, $^+NO_2$,...) hoặc có trung tâm mang một phần điện tích dương (như $\overset{\delta+}{C}H_3-\overset{\delta-}{Cl}$,...) được gọi là chất electrophile (chất có ái lực với electron). Khi chất electrophile đóng vai trò là tác nhân phản ứng thì chúng được gọi là tác nhân electrophile.

Bản in thử

Các tiểu phân mang điện tích âm (như Br^-, HO^-, CH_3O^-, carbanion,...) hoặc có cặp electron hoá trị tự do (như NH_3, H_2O,...) được gọi là chất nucleophile (có ái lực với hạt nhân). Khi chất nucleophile đóng vai trò là tác nhân phản ứng thì chúng được gọi là tác nhân nucleophile.

Tác nhân electrophile và tác nhân nucleophile có những đặc điểm như sau:

Tác nhân electrophile	Tác nhân nucleophile
Là các tiểu phân thiếu electron, có khả năng nhận electron, có ái lực với electron.	Là các tiểu phân giàu electron, có khả năng nhường electron, có ái lực với hạt nhân.
Ví dụ: H^+, $\overset{+}{R}$, ^+Br, $^+NO_2$…	*Ví dụ:* NH_3, CH_3NH_2, C_2H_5OH, $\bar{R}$, ^-OH,…
Thường tham gia các phản ứng cộng electrophile và thế electrophile.	Thường tham gia phản ứng cộng nucleophile và thế nucleophile.

II PHẢN ỨNG THẾ GỐC CỦA ALKANE (S_R)

Ví dụ 2 Khi chiếu sáng hoặc đun nóng hỗn hợp methane với chlorine sẽ xảy ra phản ứng thế nguyên tử hydrogen trong phân tử methane bằng nguyên tử chlorine.

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{as/t^o} \underset{\text{chloromethane}}{CH_3Cl} + HCl$$

Phản ứng thế trên xảy ra theo cơ chế thế gốc (S_R[1]), gồm các giai đoạn sau đây:

- Giai đoạn khơi mào:

$$Cl_2 \xrightarrow{as/t^o} 2Cl^\bullet$$

- Giai đoạn phát triển mạch:

$$Cl^\bullet + CH_4 \rightarrow HCl + \dot{C}H_3$$
$$\dot{C}H_3 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + Cl^\bullet$$
…

- Giai đoạn tắt mạch:

$$2Cl^\bullet \rightarrow Cl_2$$
$$Cl^\bullet + \dot{C}H_3 \rightarrow CH_3Cl$$
$$2\dot{C}H_3 \rightarrow CH_3CH_3$$

Sản phẩm CH_3Cl sinh ra chủ yếu ở giai đoạn phát triển mạch.

1. Cho các tiểu phân sau:

^-OH, H_2O, H^+, NH_3, $C_2H_5O^-$, C_2H_5OH, Br^+, Br^-.

Trong các tiểu phân trên, tiểu phân nào là tác nhân electrophile, tiểu phân nào là tác nhân nucleophile?

1. Giải thích vì sao khi cho propane phản ứng với chlorine khi có ánh sáng thì thu được sản phẩm chính là 2-chloropropane.

[1] Chữ S trong S_R là viết tắt của "Substitution", có nghĩa là "thế". S_R có nghĩa là phản ứng thế gốc.

Bản in thử

Các alkane như propane, butane sẽ phản ứng với halogen (Cl_2, Br_2) sinh ra sản phẩm monohalogenoalkane ưu tiên theo hướng tạo ra gốc tự do trung gian bền hơn.

2. Viết cơ chế để giải thích quá trình tạo thành các sản phẩm của phản ứng giữa propene với bromine.

III PHẢN ỨNG CỘNG ELECTROPHILE VÀO ALKENE (AE)

Phản ứng cộng halogen, HX (X là Cl, Br, I,...), cộng H_2O (xúc tác acid) vào alkene đều xảy ra theo cơ chế cộng electrophile (A_E[1]).

Trong biểu diễn cơ chế của phản ứng hữu cơ, người ta thường sử dụng mũi tên cong. Mũi tên cong (↷) được sử dụng để biểu diễn sự chuyển dịch của các electron trong phản ứng hoá học. Đuôi của mũi tên bắt đầu từ nơi các electron tham gia vào quá trình phản ứng. Đầu mũi tên cong chỉ nguyên tử hoặc nơi mà electron di chuyển đến để hình thành liên kết mới.

1. Phản ứng cộng halogen

Phản ứng của alkene với bromine và chlorine diễn ra theo cơ chế cộng electrophile (A_E).

Ví dụ 3 $CH_2{=}CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br{-}CH_2Br$

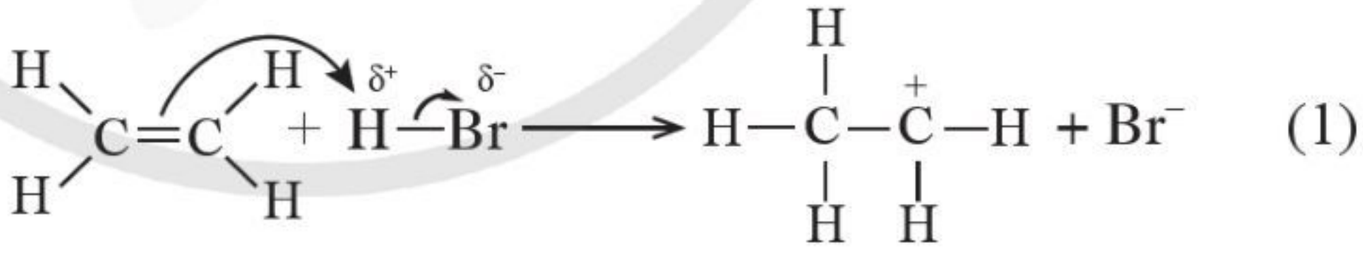
Cơ chế của phản ứng xảy ra như sau:

2. Phản ứng với HX (X: I, Br, Cl,...)

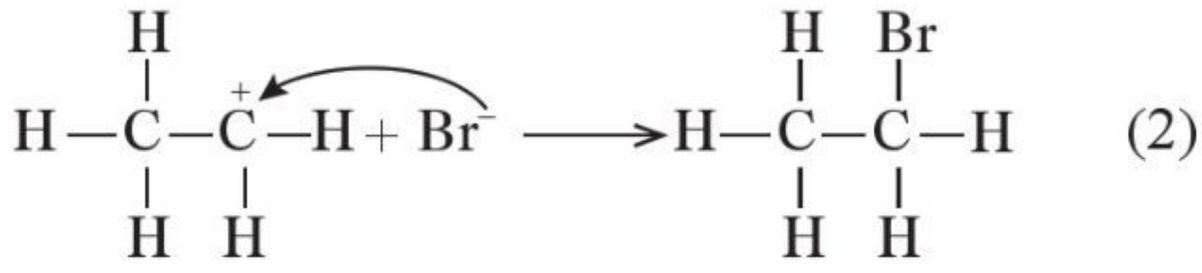
Ví dụ 4 Phản ứng giữa ethylene với HBr:

$$CH_2{=}CH_2 + HBr \rightarrow CH_3CH_2Br$$

• Giai đoạn đầu tiên là quá trình phản ứng của H^+ (tác nhân electrophile) với C=C, tạo carbocation trung gian:



• Giai đoạn thứ hai là quá trình kết hợp giữa carbocation với Br^-:



Phản ứng cộng HX vào alkene bất đối xứng ưu tiên xảy ra theo hướng tạo carbocation bền hơn.

3. Giải thích vì sao propene cộng hợp với HBr lại sinh ra sản phẩm chính là 2-bromopropane (theo quy tắc Markovnikov).

[1] Chữ A trong A_E là viết tắt của "Addition", có nghĩa là cộng. A_E có nghĩa là phản ứng cộng electrophile.

Bản in thử

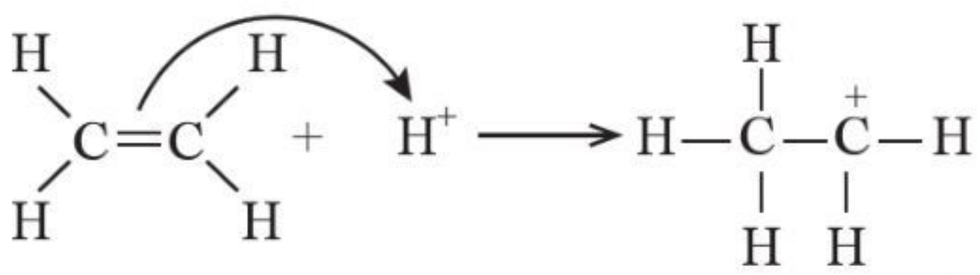
3. Phản ứng của alkene với nước

Ví dụ 5 Phản ứng của ethylene với H_2O:

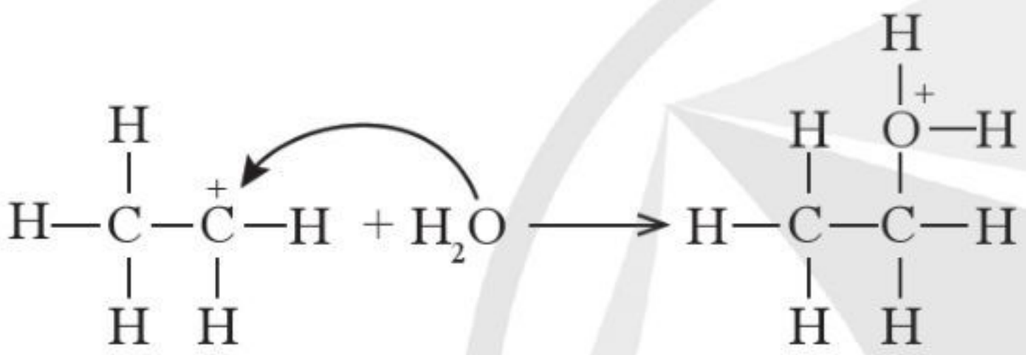
$$CH_2{=}CH_2 + H_2O \xrightarrow[t^\circ]{H^+} CH_3{-}CH_2{-}OH$$

Phản ứng của ethylene với nước được xúc tác bằng acid. Phản ứng xảy ra theo cơ chế như sau:

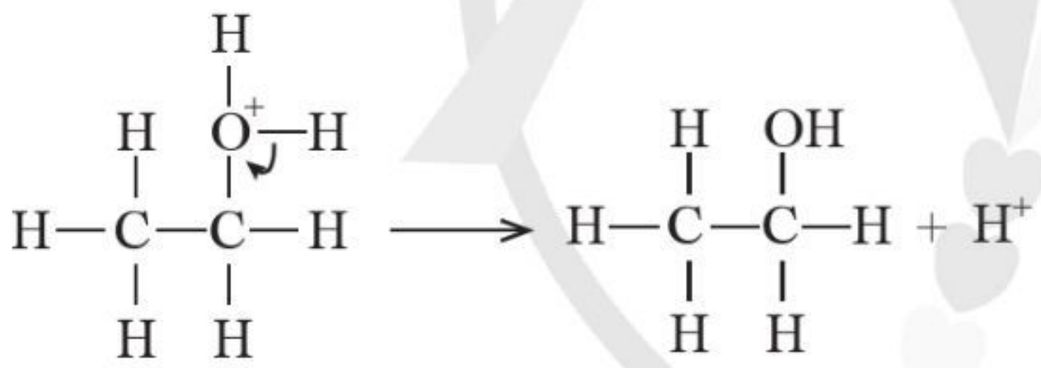
• *Bước 1:* Quá trình proton hoá liên kết đôi C=C của ethylene tạo thành carbocation.



• *Bước 2:* Quá trình nước cộng hợp vào carbocation.



• *Bước 3:* Quá trình tách proton để tạo ra alcohol.

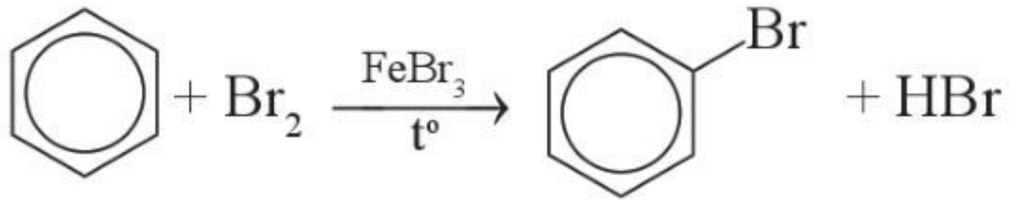


2. Viết phương trình hoá học của phản ứng cộng nước của propene (xúc tác H^+). Giải thích quá trình tạo ra sản phẩm bằng cơ chế phản ứng. Chỉ ra sản phẩm chính của phản ứng. Giải thích.

IV PHẢN ỨNG THẾ ELECTROPHILE VÀO NHÂN THƠM (S_EAr)

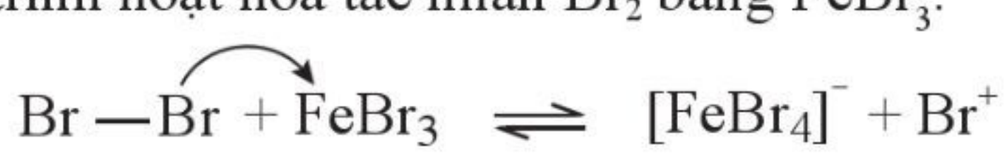
1. Phản ứng thế halogen

Chlorine và bromine phản ứng với benzene tạo thành halogenobenzene tương ứng. Phản ứng xảy ra khi có mặt $FeCl_3$ hoặc $FeBr_3$ làm xúc tác.

Ví dụ 6 

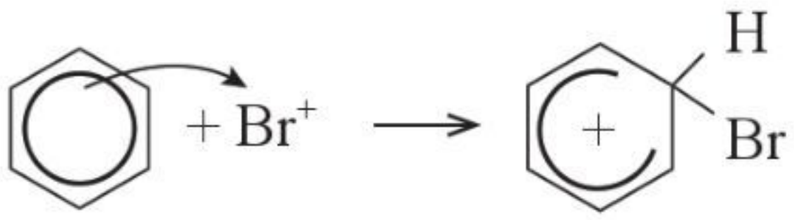
Cơ chế của phản ứng như sau:

• *Bước 1:* Quá trình hoạt hoá tác nhân Br_2 bằng $FeBr_3$.

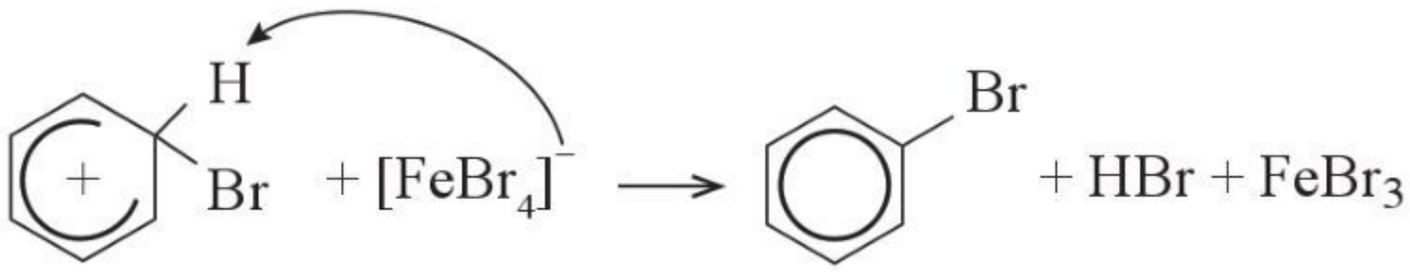


Bản in thử

• *Bước 2:* Quá trình tương tác giữa benzene và tác nhân electrophile.



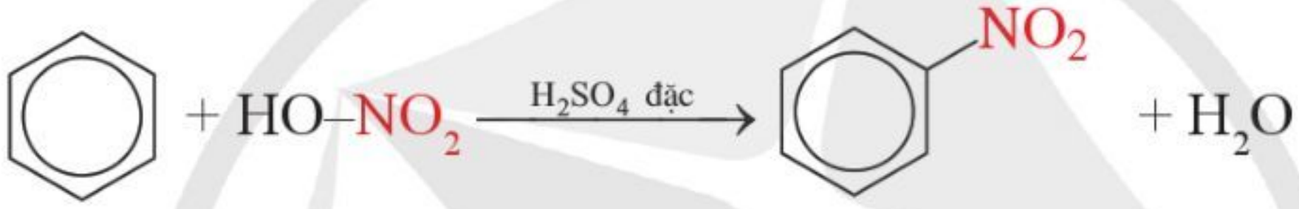
• *Bước 3:* Quá trình tách proton để tạo sản phẩm.



2. Phản ứng nitro hoá

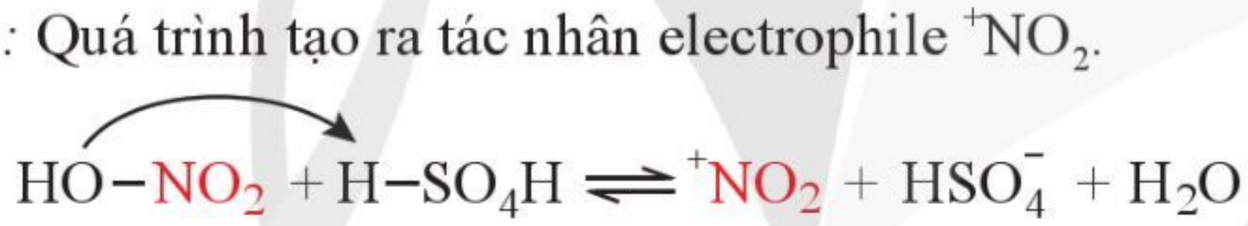
Ví dụ 7

Phản ứng của benzene với dung dịch gồm nitric acid đặc và sulfuric acid đặc tạo thành nitrobenzene.

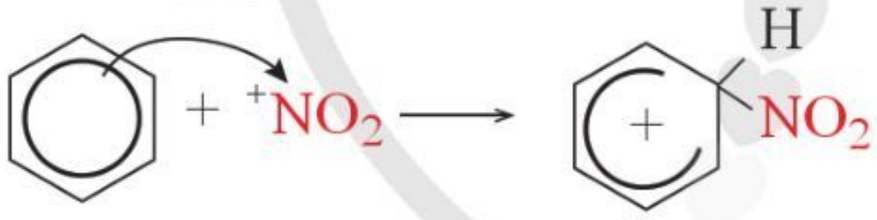


Cơ chế của phản ứng như sau:

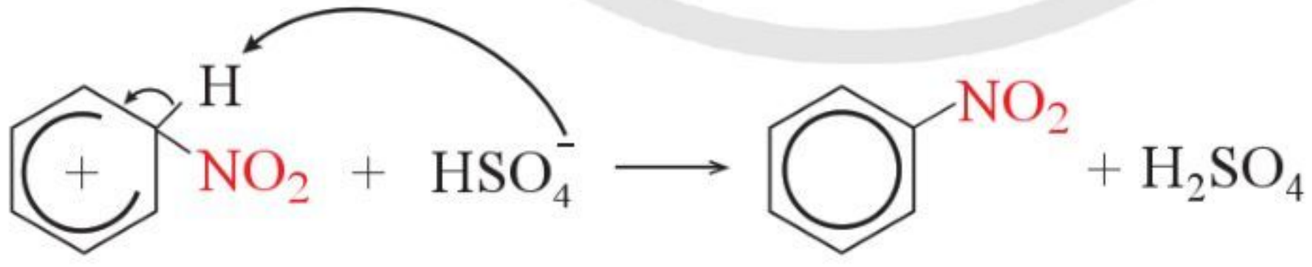
• *Bước 1:* Quá trình tạo ra tác nhân electrophile $^{+}NO_2$.



• *Bước 2:* Quá trình tương tác giữa benzene và tác nhân electrophile.



• *Bước 3:* Quá trình tách proton để tạo thành sản phẩm.



V PHẢN ỨNG THẾ NUCLEOPHILE (SN1[1] VÀ SN2[2])

Phản ứng thuỷ phân của dẫn xuất halogen có thể xảy ra theo cơ chế S_N1 hoặc S_N2. Đối với dẫn xuất halogen bậc một[3], phản ứng xảy ra theo cơ chế S_N2 là chủ yếu.

---

[1] S_N1 là phản ứng thế nucleophile đơn phân tử.

[2] S_N2 là phản ứng thế nucleophile lưỡng phân tử.

[3] Bậc của dẫn xuất halogen là bậc của nguyên tử carbon liên kết trực tiếp với nguyên tử halogen.

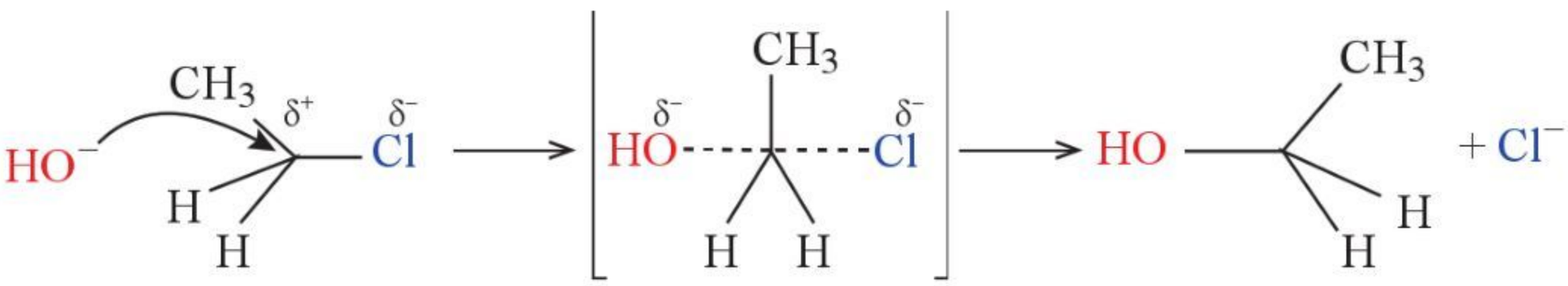
Bản in thử

Ví dụ 8

$$C_2H_5–Cl + NaOH \xrightarrow{t^o} C_2H_5–OH + NaCl$$

Cơ chế của phản ứng như sau:

$$NaOH \longrightarrow Na^+ + {}^-OH$$



chất phản ứng — trạng thái chuyển tiếp — sản phẩm phản ứng

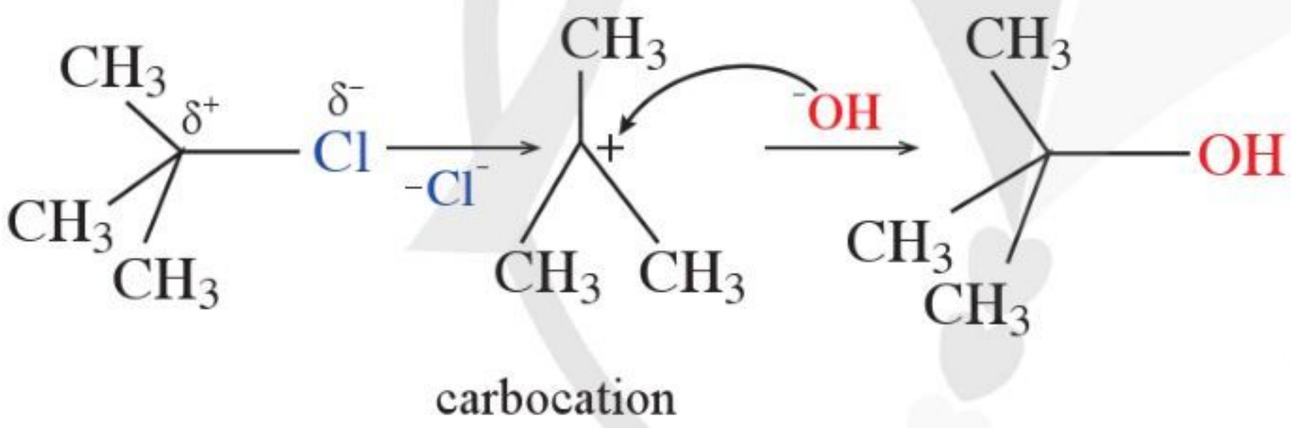
Đối với dẫn xuất halogen bậc ba, phản ứng xảy ra theo cơ chế S_N1 là chủ yếu.

Ví dụ 9

$$(CH_3)_3C–Cl + NaOH \rightarrow (CH_3)_3C–OH + NaCl$$

Cơ chế của phản ứng như sau:

$$NaOH \longrightarrow Na^+ + {}^-OH$$



carbocation

Đối với phản ứng thuỷ phân dẫn xuất halogen bậc hai, phản ứng có thể xảy ra theo cả cơ chế S_N1 và S_N2.

4. Viết cơ chế của phản ứng thuỷ phân bromoethane trong dung dịch kiềm.

5. Viết phương trình hoá học của phản ứng thuỷ phân 2-bromo-2-methylbutane trong dung dịch sodium hydroxide. Giải thích quá trình tạo ra sản phẩm bằng cơ chế phản ứng.

VI PHẢN ỨNG CỘNG NUCLEOPHILE VÀO C=O (A_N)

Phản ứng cộng hydrogen cyanide (HCN) vào hợp chất carbonyl là phản ứng cộng nucleophile (A_N).

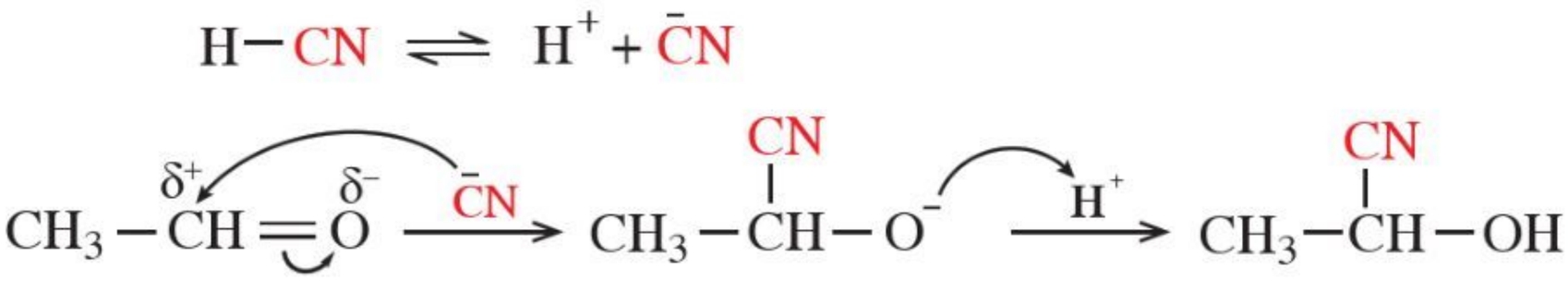
Ví dụ 10

Phản ứng cộng HCN vào hợp chất carbonyl thu được sản phẩm là cyanohydrin.

$$CH_3–CH=O + HCN \longrightarrow CH_3–\underset{\displaystyle CN}{\underset{|}{CH}}–OH$$

Bản in thử

Cơ chế của phản ứng như sau:



6. Viết phương trình hoá học của phản ứng giữa acetone và HCN. Giải thích quá trình tạo ra sản phẩm bằng cơ chế phản ứng.

7. Cho biết HCHO có khả năng phản ứng với HCN không. Nếu có, viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra và viết cơ chế để giải thích quá trình hình thành sản phẩm.

- Phản ứng thế halogen (chlorine và bromine) vào alkane (khi chiếu sáng hoặc đun nóng) là phản ứng theo cơ chế thế gốc (S_R). Đối với các alkane đơn giản như propane hoặc butane, sản phẩm chính monohalogenoalkane của phản ứng halogen hoá theo hướng tạo gốc tự do bền hơn.
- Phản ứng cộng halogen (chlorine và bromine), HX (X là Cl, Br, I,…), H_2O (xúc tác acid) vào alkene xảy ra theo cơ chế cộng electrophile (A_E). Hướng ưu tiên của phản ứng là tạo ra carbocation trung gian bền hơn (quy tắc Markovnikov).
- Các arene phản ứng với halogen X_2 (bromine hoặc chlorine, xúc tác FeX_3 hoặc AlX_3), với hỗn hợp HNO_3 đặc và H_2SO_4 đặc theo cơ chế thế electrophile S_EAr.
- Phản ứng thuỷ phân dẫn xuất halogen bậc một xảy ra chủ yếu theo cơ chế S_N2. Phản ứng thuỷ phân dẫn xuất halogen bậc ba chủ yếu xảy ra theo cơ chế S_N1. Phản ứng thuỷ phân dẫn xuất halogen bậc hai có thể xảy ra theo cả cơ chế S_N2 và S_N1.
- Phản ứng cộng HCN vào hợp chất carbonyl xảy ra theo cơ chế cộng nucleophile (A_N).

Bản in thử

BÀI TẬP

Bài 1. Trong phản ứng hoá học hữu cơ, các tiểu phân sau đây có thể là tác nhân electrophile hay tác nhân nucleophile?

a) CH_3O^- b) $(CH_3)_2\overset{+}{C}H$ c) $(CH_3)_3N$

Bài 2. Viết phương trình hoá học của phản ứng giữa hexane với nước bromine (khi chiếu sáng hoặc đun nóng). Viết cơ chế để giải thích quá trình tạo thành sản phẩm monobromohexane bằng cơ chế phản ứng.

Bài 3. Cho các phản ứng sau:

(1) Propene phản ứng với H_2O (có xúc tác acid).

(2) But-2-ene phản ứng với HBr.

a) Dùng công thức cấu tạo, viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra.

b) Hãy cho biết sản phẩm chính của phản ứng (1). Viết cơ chế để giải thích quá trình hình thành sản phẩm chính.

Bài 4. Viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra giữa C_2H_5CHO và HCN. Viết cơ chế của phản ứng để giải thích quá trình hình thành sản phẩm.

Bản in thử

CHUYÊN ĐỀ 12.2

TRẢI NGHIỆM, THỰC HÀNH HOÁ HỌC VÔ CƠ

Bài 3

TÌM HIỂU VỀ TÁI CHẾ KIM LOẠI

Học xong bài học này, em có thể:

- Trình bày được ý nghĩa của quá trình tái chế kim loại nói chung.
- Trình bày được quy trình tái chế kim loại (nhôm, sắt, đồng,...) của các nước tiên tiến và của Việt Nam.
- Trình bày được tác động đến môi trường của quy trình tái chế thủ công.

Để tái chế kim loại, trước tiên cần tách chúng ra khỏi hỗn hợp phế liệu.

Theo em, quá trình tái chế kim loại được thực hiện như thế nào?

Hình 3.1. Minh hoạ công đoạn thu gom và phân loại phế liệu sắt, thép

EM CÓ BIẾT

Tại châu Âu[1]:

- So với sản xuất đồng từ khoáng vật, tái chế đồng từ phế liệu sẽ:
  - Tiết kiệm được 85% năng lượng.
  - Giảm được 65% lượng CO_2 phát thải vào khí quyển.
- Khi sản xuất 1 tấn nhôm theo quy trình tái chế hiện đại sẽ tiết kiệm được:
  - 8 tấn khoáng vật bauxite
  - 14 000 kWh điện
  - 7,6 m^3 bãi chôn lấp chất bùn đỏ.

I Ý NGHĨA CỦA TÁI CHẾ KIM LOẠI

Mỗi năm, trên thế giới có hàng trăm triệu tấn kim loại được tái chế từ phế liệu kim loại, góp phần bảo đảm sự phát triển bền vững của nhân loại.

Dưới đây là các lợi ích cơ bản từ việc tái chế kim loại:

- Tiết kiệm được nguồn tài nguyên thiên nhiên như quặng, đất, nước; tiết kiệm được hoá chất để xử lí quặng và tách kim loại ra khỏi quặng.

[1] Metal Recycling Factsheet, EuRIC AISBL – Recycling: Bridging Circular Economy & Climate Policy https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/euric_metal_recycling_factsheet.pdf, truy cập ngày 22/5/2023.

Bản in thử

Chẳng hạn, tái chế nhôm sẽ tiết kiệm được quặng bauxite, sodium hydroxide, nước, đất san lấp bãi chứa chất thải.

- Tiết kiệm được nhiều năng lượng so với quá trình tách kim loại từ quặng.
- Tiết kiệm chi phí sản xuất kim loại, tạo việc làm cho người lao động.
- Giảm thiểu diện tích bãi chứa phế liệu kim loại và hạn chế ô nhiễm kim loại đối với nguồn nước ngầm.
- Hạn chế được các tác động tiêu cực đến môi trường: giảm nguy cơ làm mất cân bằng sinh thái và suy thoái đất do khai thác quặng; giảm phát thải khí ô nhiễm như CO_2, SO_2, NO_x,... và xỉ từ quá trình tách kim loại từ quặng.

1. Việc tái chế sắt, thép giúp tiết kiệm được những tài nguyên nào?

II QUY TRÌNH TÁI CHẾ KIM LOẠI

1. Quy trình tái chế kim loại

Dưới đây là quy trình tái chế kim loại được sử dụng phổ biến tại nhiều nhà máy trên thế giới và ở nước ta.

2. Theo em, công đoạn nào được mô tả trong Hình 3.2 có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường đất và nước? Vì sao?

Hình 3.2. Sơ đồ các công đoạn cơ bản trong quy trình tái chế kim loại

Công đoạn 1: Thu gom và phân loại phế liệu

Phế liệu kim loại được thu gom về bãi. Chúng được phân loại dựa vào sự khác nhau về màu sắc, từ tính, khối lượng riêng, độ dẫn điện,... Các tạp chất không phải kim loại (nhựa, chất kết dính,...) được tách ra khỏi phế liệu bằng phương pháp thích hợp.

1. Tìm hiểu và giải thích một số phương pháp thực tế để phân biệt phế liệu thép, phế liệu nhôm và phế liệu đồng trong phế liệu kim loại.

Bản in thử

EM CÓ BIẾT

Trong tái chế, vật liệu kim loại thường được chia thành hai nhóm.

- Nhóm ferrous là các vật liệu kim loại có chứa sắt như thép, hợp kim của sắt với các kim loại khác. Nhóm ferrous bị hút mạnh bởi nam châm, thường gọi là nhóm có từ tính mạnh.
- Nhóm non-ferrous là các vật liệu kim loại không có hoặc có lượng sắt không đáng kể, như hợp kim của nhôm, hợp kim của kẽm,...

3. Nêu các lợi ích của việc nghiền, ép, băm nhỏ phế liệu trong tái chế kim loại.

4. Nêu vai trò của việc tạo xỉ trong công đoạn luyện kim.

Công đoạn 2: Nghiền, băm nhỏ

Phế liệu kim loại được ép, nghiền để không chiếm nhiều thể tích khi di chuyển trong băng chuyền. Tiếp theo, chúng được băm nhỏ nhằm tiết kiệm năng lượng ở công đoạn nung chảy.

a) b)

Hình 3.3. Phế liệu đã được ép (a) và băm nhỏ (b)

Công đoạn 3: Luyện kim

Công đoạn này gồm nung chảy phế liệu và tinh luyện.

Việc nung chảy phế liệu được tiến hành trong lò nung với nhiệt độ và thời gian nung tuỳ thuộc vào loại, lượng phế liệu và loại lò.

Việc tinh luyện thường được tiến hành trong quá trình nung chảy bằng cách thêm chất tạo xỉ giúp loại bớt tạp chất. Việc tinh luyện cũng có thể tiến hành bằng phương pháp điện phân sau khi kim loại tái chế nóng chảy được làm nguội, hoá rắn,...

Công đoạn 4: Tạo vật liệu

Hình 3.4. Kim loại nung chảy có thể được đổ khuôn ngay

Bản in thử

Trong quá trình làm nguội, kim loại tái chế được tạo hình thành vật liệu kim loại tái chế phù hợp với các mục đích sử dụng khác nhau. Một số vật liệu kim loại tái chế có thể được xử lí bổ sung bằng cách mài, đánh bóng, phủ bề mặt, thêm chất phụ gia để cải thiện tính chất và chất lượng sản phẩm.

Hình 3.5. Vật liệu kim loại tái chế được đổ khuôn hoặc kéo sợi

Công đoạn 5: Vận chuyển

Vật liệu kim loại tái chế được phân loại, đóng gói, vận chuyển đến các nhà kho lưu trữ hoặc chuyển đến nơi tiêu thụ.

2. Đặc điểm của quy trình tái chế một số kim loại phổ biến

Quy trình nêu trên được dùng trong tái chế nhiều kim loại. Tuy nhiên, với mỗi kim loại cụ thể, quy trình tái chế thường có một số đặc điểm riêng.

a) Tái chế sắt

Thực tế, sắt tồn tại chủ yếu trong thép. Vì vậy, tái chế sắt thường được gọi là tái chế thép.

Ở công đoạn phân loại phế liệu, người ta thường dùng các nam châm cỡ lớn để tách phế liệu thép ra khỏi hỗn hợp phế liệu (Hình 3.7).

Các phế liệu thép thường được nung chảy trong lò điện ở nhiệt độ rất cao, khoảng 1 600 °C[1].

Ở công đoạn luyện kim, một số chất được cho vào thép phế liệu nóng chảy. Nhờ đó, bù đắp lượng của một số nguyên tố bị hao hụt trong quá trình nung chảy (như carbon) đồng thời giúp điều chỉnh một số tính chất cơ học, tính chất vật lí của thép tái chế theo mong muốn.

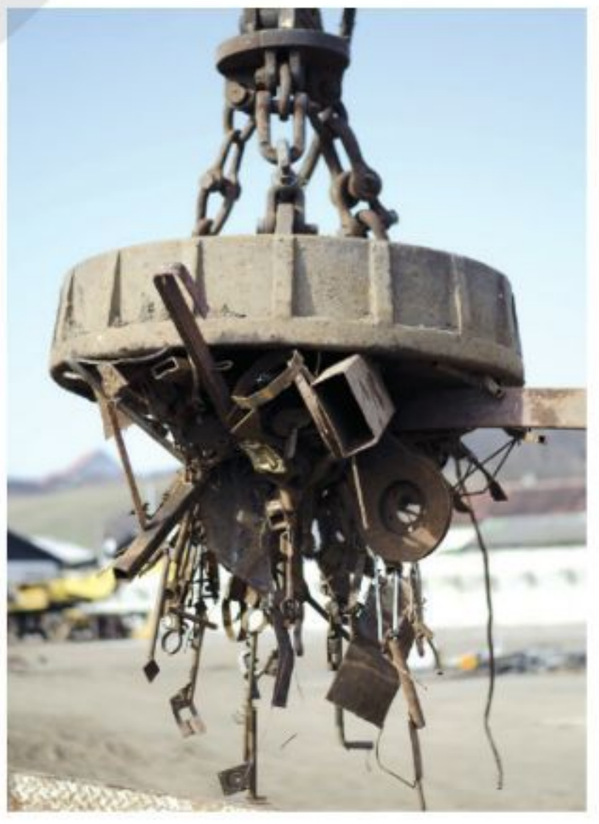
[1] Thực tế là lò hồ quang điện.

Hình 3.6. Sản phẩm từ kim loại tái chế được đóng gói

EM CÓ BIẾT

Khoảng 1/7 lượng vàng trên thế giới được sử dụng để chế tạo bảng mạch điện, linh kiện trong các thiết bị điện tử như máy tính, điện thoại di động. Lượng vàng này cần được thu hồi, tái chế.

Hiện nay, có cả quy trình thủ công và quy trình công nghệ hiện đại thu hồi vàng từ các linh kiện trên. Sau khi thu hồi, vàng được nung chảy, để nguội và tạo khối.



Hình 3.7. Sử dụng nam châm cỡ lớn để tách phế liệu thép ra khỏi hỗn hợp các phế liệu

Bản in thử

Nêu một số thiết bị cũ là nguồn phế liệu để tái chế đồng.

b) Tái chế đồng

Các loại phế liệu đồng được nung chảy trong lò đốt ở nhiệt độ khá cao, khoảng 1 100 °C, làm nguội thu được đồng thô. Vì phần lớn lượng đồng tái chế được sử dụng làm dây dẫn điện nên đồng thô cần được tinh luyện để tạo ra đồng tinh khiết hơn.

Cách tinh luyện phổ biến đồng thô là sử dụng chúng làm điện cực dương của bể điện phân chứa dung dịch chất điện li phù hợp. Kết thúc điện phân, thu được đồng có độ tinh khiết cao bám trên điện cực âm của bể điện phân.

c) Tái chế nhôm

Trong đời sống, rất nhiều vật dụng, dụng cụ, thiết bị được chế tạo từ nhôm. Vì vậy, nguồn phế liệu nhôm rất dồi dào và dễ thu gom hơn so với các phế liệu kim loại khác.

Các phế liệu nhôm được nung chảy trong lò đốt, ở nhiệt độ khoảng 750 °C.

Cách tinh luyện phổ biến trong quá trình nung chảy phế liệu nhôm là tăng hiệu quả quá trình tạo xỉ bằng cách dùng hỗn hợp các muối như NaCl, KCl,... Cũng trong giai đoạn tinh luyện, cần bổ sung một số hoá chất khác để làm tăng độ tinh khiết của nhôm sau khi tái chế.

5. Hãy kể tên một số nguồn phế liệu (đồ dùng, dụng cụ, thiết bị hỏng hoặc cũ) có thể được dùng để tái chế nhôm.

EM CÓ BIẾT

Nước ta hiện có hàng trăm làng nghề tái chế sắt, thép, nhôm, đồng, chì,... với sản lượng gần triệu tấn mỗi năm tại các làng nghề.

Các vật liệu kim loại tái chế này được sử dụng để gia công thành các dụng cụ đơn giản như xẻng, dao, lưới thép và dây thép, xoong, chảo, chậu, phụ tùng xe đạp, nhôm đúc, đồ thờ cúng,...

Hạn chế của các làng nghề tái chế kim loại là không xử lí chất thải, khí thải và nước thải một cách triệt để.

III TÁC ĐỘNG TỚI MÔI TRƯỜNG TỪ VIỆC TÁI CHẾ KIM LOẠI THỦ CÔNG

Tái chế kim loại thủ công được hiểu là chế tạo theo quy trình đơn giản bằng các công cụ và thiết bị thô sơ tại hộ gia đình hay cơ sở sản xuất nhỏ. Vì vậy, người sản xuất thường không có đủ điều kiện đầu tư đồng bộ để bảo đảm hiệu quả, chất lượng và an toàn. Từ đó, hoạt động tái chế kim loại thủ công thường tác động tiêu cực đến môi trường và con người.

Ví dụ

Các quá trình tập kết, rửa, băm nhỏ và nung chảy phế liệu; các công đoạn thải xỉ và tẩy rửa vật liệu kim loại sau tái chế bằng hoá chất,... có thể tạo ra khói bụi, khí độc, mùi, hoá chất dư thừa, gây ô nhiễm môi trường không khí, đất và nước.

Bản in thử

Hình 3.8. Nung chảy phế liệu nhôm bằng lò nung nhỏ tại hộ gia đình

2. Tìm hiểu và cho biết từ các ô tô hỏng, cũ trong bãi phế liệu có thể tái chế được một số kim loại nào. Giải thích.

- Quy trình tái chế kim loại thường có các công đoạn: (1) Thu gom, phân loại phế liệu; (2) Nghiền, băm nhỏ; (3) Luyện kim; (4) Tạo vật liệu; (5) Vận chuyển.
- Quy trình tái chế thủ công thường ít quan tâm tới tinh luyện và các điều kiện về an toàn và bảo vệ môi trường. Vì vậy, tái chế thủ công tạo sản phẩm kim loại tái chế thường có chất lượng không cao, gây ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng xấu tới sức khoẻ con người.

BÀI TẬP

Bài 1. Những đặc điểm nào sau đây là đúng khi nói về tái chế nhôm?

a) Có thể tách phế liệu nhôm ra khỏi hỗn hợp phế liệu kim loại bằng nam châm cỡ lớn.

b) Nhiệt độ để nung chảy phế liệu nhôm cao hơn so với nhiệt độ để nung chảy phế liệu đồng.

c) Việc sử dụng hỗn hợp các muối như NaCl, KCl để tăng hiệu quả của quá trình tạo xỉ sẽ làm tăng độ tinh khiết của nhôm tái chế.

Bài 2. Tìm hiểu và chỉ ra những lợi ích của việc tái chế các kim loại từ rác thải điện tử (điện thoại, máy tính xách tay,… cũ, hỏng).

Bản in thử

Bài 4

TÌM HIỂU VỀ CÔNG NGHIỆP SILICATE

Học xong bài học này, em có thể:

- Nêu được thành phần hoá học và các tính chất cơ bản của thuỷ tinh, đồ gốm, xi măng.
- Trình bày được phương pháp sản xuất các loại vật liệu trên từ nguồn nguyên liệu có trong tự nhiên nói chung và trong tự nhiên Việt Nam nói riêng.

Gạch, ngói, xi măng được dùng nhiều trong lĩnh vực xây dựng. Thuỷ tinh được dùng để chế tạo dụng cụ thí nghiệm, li, cốc, làm cửa kính,...

Hãy cho biết gạch, ngói, xi măng và thuỷ tinh có thành phần và tính chất cơ bản nào. Chúng được sản xuất theo quy trình nào?

Hình 4.1. Bên trong một nhà máy sản xuất gạch

I CÔNG NGHIỆP SILICATE

1. Khái quát về công nghiệp silicate

Các loại đất, cát chủ yếu được tạo bởi các khoáng vật silicate với thành phần chính là muối silicate và silicon dioxide.

Ngành sản xuất thuỷ tinh, xi măng, gốm, sứ từ nguyên liệu chứa khoáng vật silicate và nguyên liệu khác được gọi chung là ngành công nghiệp silicate.

1. Hãy kể một số đồ dùng, dụng cụ được tạo từ nguyên liệu chính là đất sét hoặc cát.

EM CÓ BIẾT

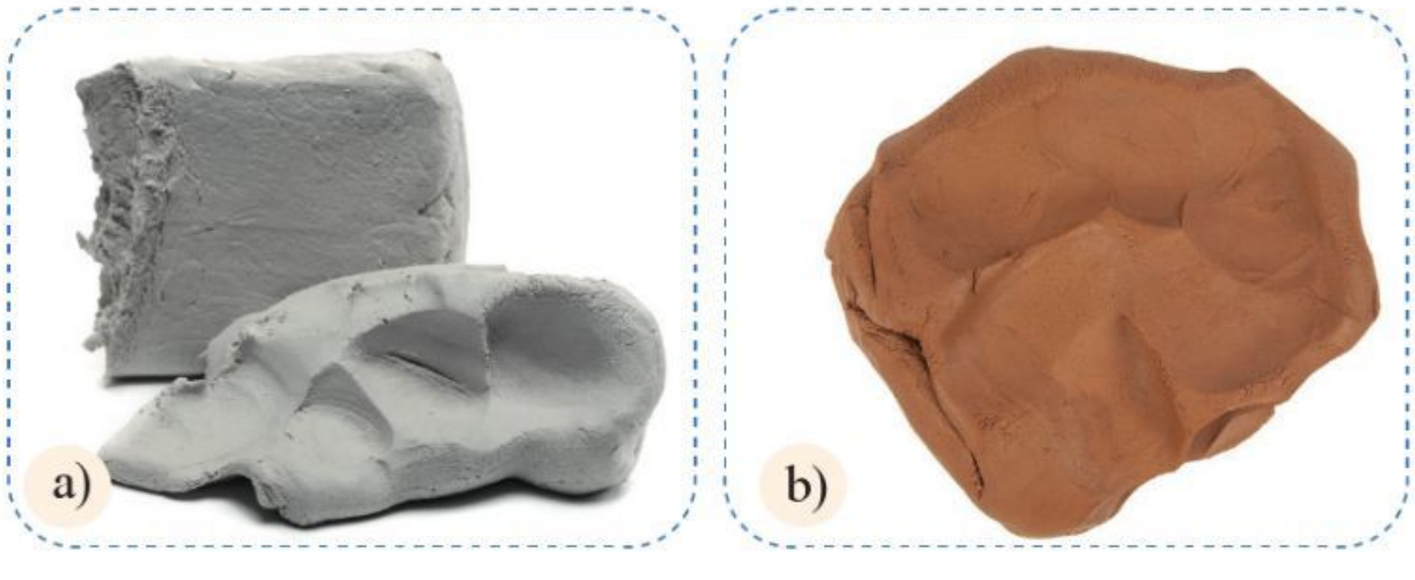
Việt Nam có lượng đất sét, cát trắng và đá vôi đáp ứng được nhu cầu của ngành công nghiệp silicate trong nước.

2. Nguyên liệu chính của ngành công nghiệp silicate

Nguyên liệu chính được sử dụng trong ngành công nghiệp silicate là đất sét (thường là cao lanh), cát trắng và đá vôi.

- Đất sét là loại đất mềm, dẻo, chứa nhiều loại khoáng vật silicate, lẫn rất ít chất hữu cơ (Hình 4.2).

Bản in thử



Hình 4.2. Đất sét có màu từ xám xanh (a) đến nâu (b)

Cao lanh là loại đất sét có màu trắng nên thường được gọi là đất sét trắng. Cao lanh được tạo bởi khoáng vật kaolinite (với thành phần chính là $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$).

- Cát trắng là loại cát có hàm lượng khoáng vật thạch anh (với thành phần chính là SiO_2) cao hơn các loại cát màu.
- Đá vôi là loại đá chứa khoáng vật calcite (với thành phần chính là $CaCO_3$) (Hình 4.3).

Hình 4.3. Các tảng đá vôi thu được từ mỏ đá vôi

II THUỶ TINH

1. Thành phần hoá học của thuỷ tinh thông thường

Thuỷ tinh thông thường là hỗn hợp gồm muối silicate của sodium, của calcium và silicon dioxide.

2. Tính chất của thuỷ tinh thông thường

Khác với nhiều vật liệu khác, khi được đun nóng thuỷ tinh mềm dần rồi mới nóng chảy. Khi giảm dần nhiệt độ, thuỷ tinh lỏng chuyển sang dạng mềm trước khi hoá rắn. Nhờ đặc điểm này nên từ thuỷ tinh người ta có thể tạo ra các đồ dùng và dụng cụ có hình dạng rất khác nhau bằng cách thổi, uốn, ép hoặc cán.

1. Quá trình tạo hình cho các sản phẩm thuỷ tinh dựa trên tính chất vật lí nào của nó?

Hình 4.4. Tạo hình sản phẩm khi thuỷ tinh còn nóng

Bản in thử

2. Vì sao người ta thường dùng chai, lọ bằng thuỷ tinh thông thường để đựng hoá chất hoặc một số loại gia vị?

Thuỷ tinh thông thường là chất rắn không màu, trong suốt, giòn, dễ vỡ dưới tác động của lực hay nhiệt. Vật liệu này không bị oxi hoá, không cháy, không hút ẩm, bền trong môi trường acid (trừ hydrofluoric acid).

3. Sản xuất thuỷ tinh thông thường

Nguyên liệu sản xuất thuỷ tinh thông thường là cát trắng, đá vôi và soda.

Quá trình sản xuất thuỷ tinh thông thường được tiến hành qua các công đoạn cơ bản sau:

1. Nghiền và phối trộn hỗn hợp nguyên liệu.
2. Nung hỗn hợp nguyên liệu đến nóng chảy ở khoảng 1 400 °C.
3. Làm nguội thuỷ tinh nóng chảy kết hợp với thao tác thổi, uốn hoặc cán, ép để tạo hình sản phẩm.

EM CÓ BIẾT

Khi thay thế soda bằng potassium carbonate hoặc bổ sung một số nguyên liệu so với quá trình sản xuất thuỷ tinh thông thường sẽ thu được các loại thuỷ tinh có tính chất đặc biệt và được ứng dụng riêng. Chẳng hạn: *Thuỷ tinh kali* được dùng làm dụng cụ thí nghiệm (cốc, ống nghiệm,…), thấu kính, lăng kính. *Thuỷ tinh pha lê* được dùng để chế tác thành đồ trang trí nội thất, quà lưu niệm,… *Thuỷ tinh borosilicate* được dùng làm dụng cụ thí nghiệm ở nhiệt độ cao, dụng cụ nấu ăn trong gia đình, kính đèn pha ô tô,…

Hình 4.5. Thuỷ tinh kali được dùng làm thấu kính trong các kính hiển vi

Hình 4.6. Nồi thuỷ tinh chịu nhiệt được làm từ thuỷ tinh borosilicate

Bản in thử

III XI MĂNG

Loại xi măng phổ biến là xi măng Portland.

1. Thành phần hoá học của xi măng Portland

Xi măng Portland có thành phần chủ yếu là $3CaO \cdot Al_2O_3$ và một số hợp chất khác như $2CaO \cdot SiO_2$, $3CaO \cdot SiO_2$.

Hình 4.7. Xi măng Portland

2. Tính chất của xi măng Portland

Xi măng Portland ở dạng bột mịn, có màu lục xám, dễ hút ẩm.

Khi trộn với nước, xi măng sẽ đông cứng sau vài giờ. Nhờ tính chất này, xi măng được dùng làm vật liệu kết dính trong xây dựng bằng cách trộn với cát, nước,...

3. Vì sao xi măng cần được bảo quản trong bao bì chống thấm?

3. Sản xuất xi măng Portland

Nguyên liệu để sản xuất xi măng Portland gồm đá vôi, đất sét, quặng sắt, thạch cao và một số chất phụ gia.

Quá trình sản xuất gồm các công đoạn sau:

2. Cho biết công thức hoá học của hợp chất là thành phần chính trong thạch cao và trong khoáng vật hematite.

1. Nghiền hỗn hợp nguyên liệu gồm đá vôi, đất sét, quặng sắt.

2. Nung hỗn hợp nguyên liệu trong lò ở nhiệt độ khoảng 1 400 °C – 1 600 °C thu được clinker.

3. Nghiền clinker rồi trộn với bột thạch cao và một số chất phụ gia khác để thu được xi măng Portland màu xám.

Sự có mặt của thạch cao giúp tránh sự đông cứng quá nhanh của xi măng.

IV ĐỒ GỐM

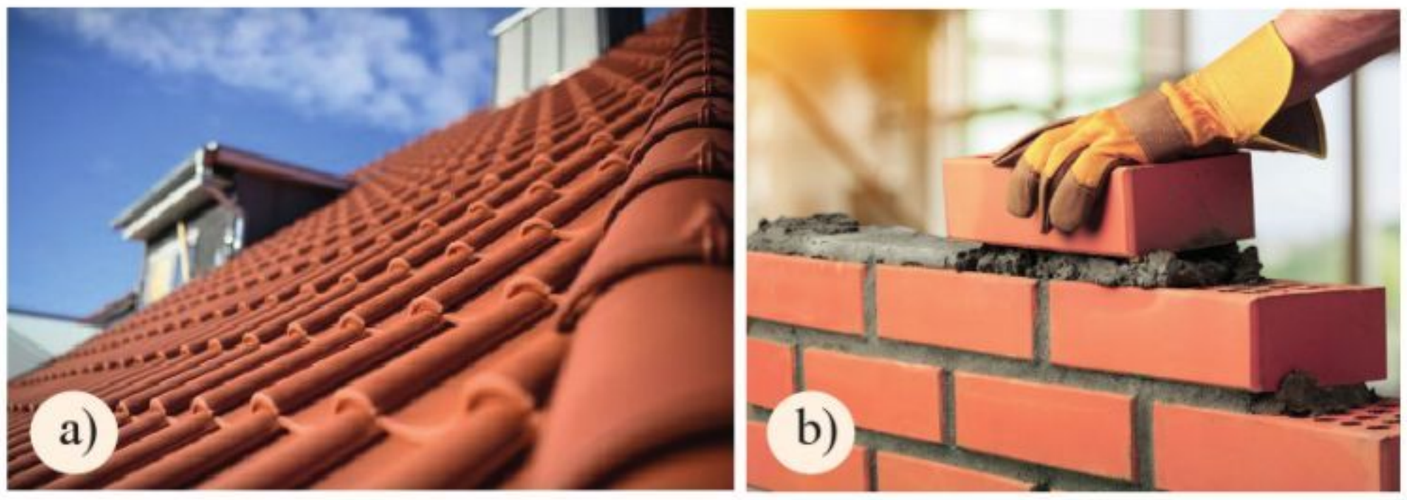
Đồ gốm phổ biến gồm gạch, ngói, sành và sứ.

1. Gạch, ngói

Gạch, ngói thuộc loại gốm xây dựng và được sử dụng rất phổ biến.

4. Công đoạn nào của quá trình sản xuất xi măng dễ gây ô nhiễm môi trường và ảnh hưởng trực tiếp đến sức khoẻ của người công nhân? Giải thích.

Bản in thử



Hình 4.8. Ngói được dùng để lợp mái nhà (a); gạch được dùng để xây tường (b)

a) Thành phần hoá học

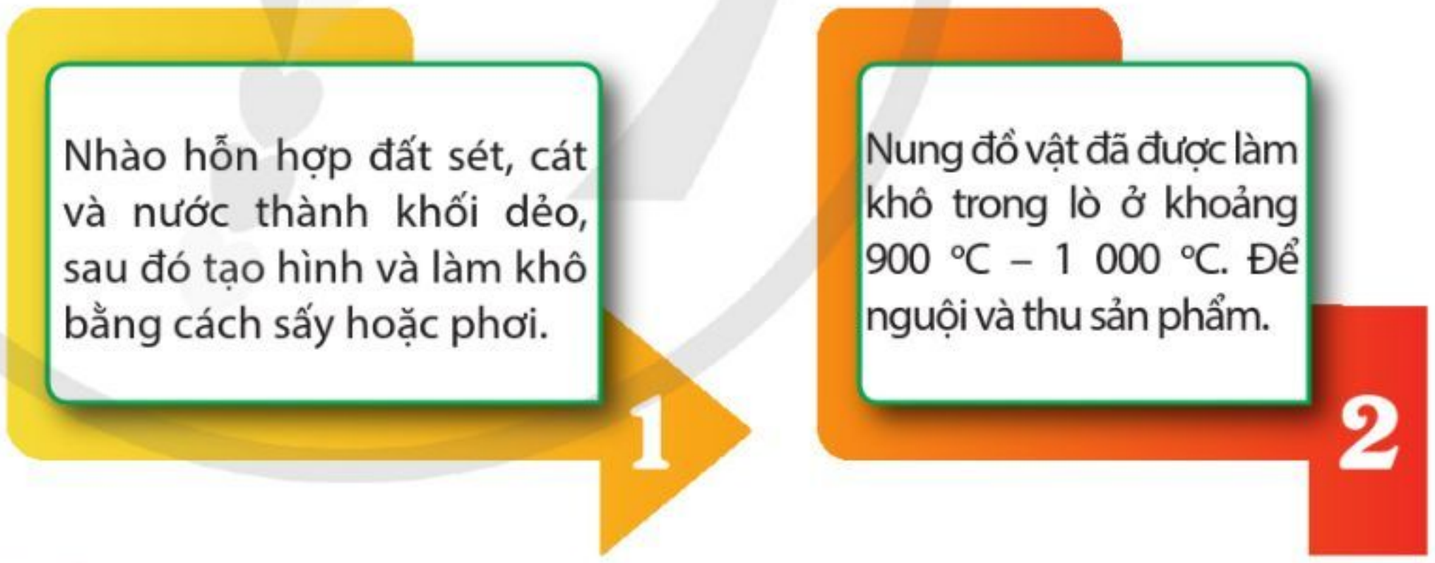
Thành phần chủ yếu của gạch, ngói là hỗn hợp các hợp chất của silicon, nhôm, sắt và calcium.

b) Tính chất

Gạch, ngói có màu từ đỏ gạch đến nâu do chứa oxide của sắt. Gạch, ngói đều có một số đặc tính như xốp, ít thấm nước, bền đối với các chất trong môi trường tự nhiên, chịu được nhiệt độ cao. Vì vậy, chúng phù hợp để làm vật liệu xây dựng hay vật liệu để lợp mái các công trình xây dựng.

c) Sản xuất

Nguyên liệu chính để sản xuất gạch, ngói gồm đất sét và cát. Quá trình sản xuất gồm các công đoạn chính:



EM CÓ BIẾT

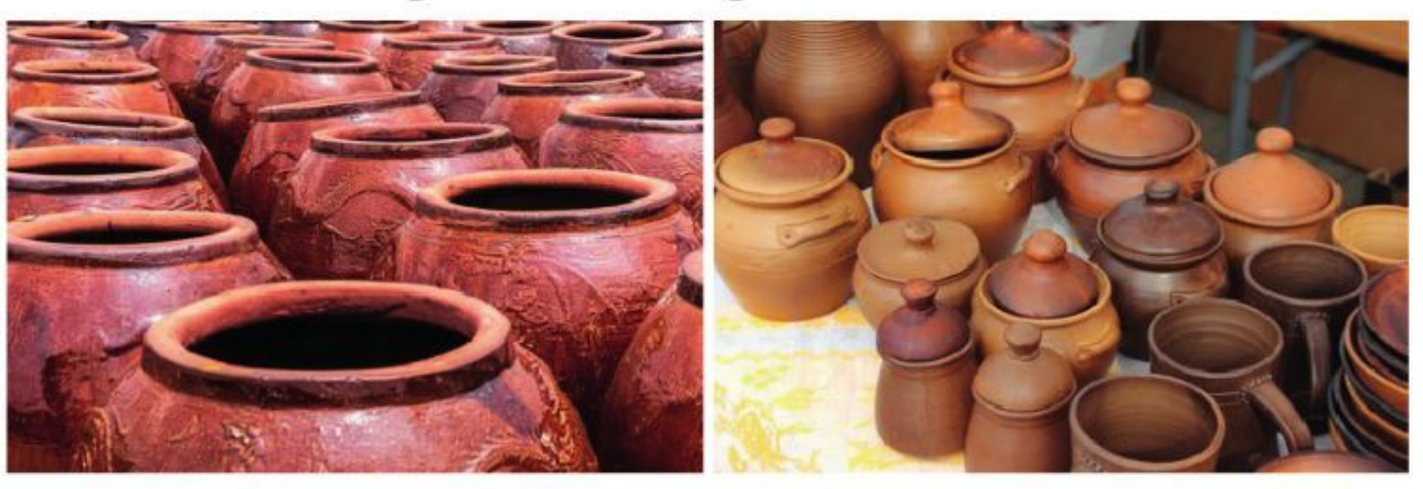
Một số sản phẩm gốm của đồng bào Chăm, tỉnh Ninh Thuận

Ngày 29/11/2022, nghệ thuật làm gốm của người Chăm ở tỉnh Ninh Thuận chính thức được UNESCO ghi danh vào Danh sách di sản văn hoá phi vật thể cần bảo vệ khẩn cấp.

5. Trong sản xuất gạch hoặc ngói, màu sắc của nguyên liệu biến đổi thế nào?

2. Sành

Sành thuộc loại gốm dân dụng.



Hình 4.9. Một số vật dụng, dụng cụ bằng sành

3. Cho biết giữa sành và gạch, ngói, vật liệu nào được sản xuất ở nhiệt độ cao hơn, vật liệu nào thường có giá thành cao hơn? Giải thích.

Bản in thử

a) Thành phần hoá học

Thành phần chủ yếu của sành là hỗn hợp các hợp chất của oxygen, silicon, nhôm, sắt, calcium và một số kim loại khác.

b) Tính chất

Sành có màu xám, vàng hoặc nâu. Chúng có một số đặc tính như cứng, không thấm nước, bền với hoá chất nên được sử dụng để làm vật chứa, đồ mĩ nghệ.

c) Sản xuất

Nguyên liệu chủ yếu để sản xuất sành là đất sét và các loại men. Quá trình sản xuất gồm các công đoạn chính sau:

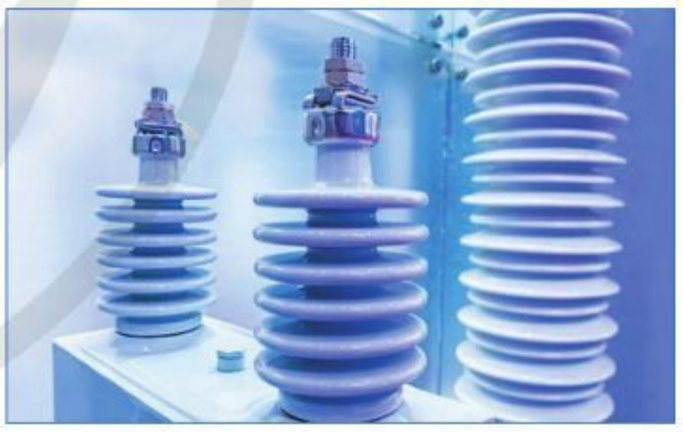
1. Nhào đất sét với nước thành khối dẻo, tạo hình, tráng men trước hoặc sau khi làm khô (có thể không cần tráng men).
2. Nung đồ vật đã được làm khô trong lò, thường ở khoảng 1 200 °C – 1 300 °C. Để nguội và thu sản phẩm.

3. Sứ

Sứ thuộc loại gốm dân dụng.

a) Chày và cối trong phòng thí nghiệm

b) Bộ ấm, tách trà (chè)



c) Lõi cách điện

Hình 4.10. Một số vật dụng được làm từ sứ

a) Thành phần hoá học

Thành phần chủ yếu của sứ là hỗn hợp các hợp chất của oxygen, silicon, nhôm, calcium và một số kim loại khác.

b) Tính chất

Tuỳ loại men được sử dụng và nhiệt độ nung mà sản phẩm sứ có nhiều màu sắc khác nhau. Sứ cứng và xốp, không thấm nước và bền với hoá chất.

EM CÓ BIẾT

Có thể tạo lớp men cho sành bằng cách sử dụng muối ăn ở nhiệt độ cao. Muối được cho vào lò nung để hoá hơi rồi phản ứng với các hợp chất có trong đất sét nung, tạo ra các hợp chất phức tạp của Al, Na, Si, O phủ lên bề mặt của sành.

6. Vì sao có thể dùng các chum, hũ bằng sành để đựng muối, đường, mắm, giấm ăn,...?

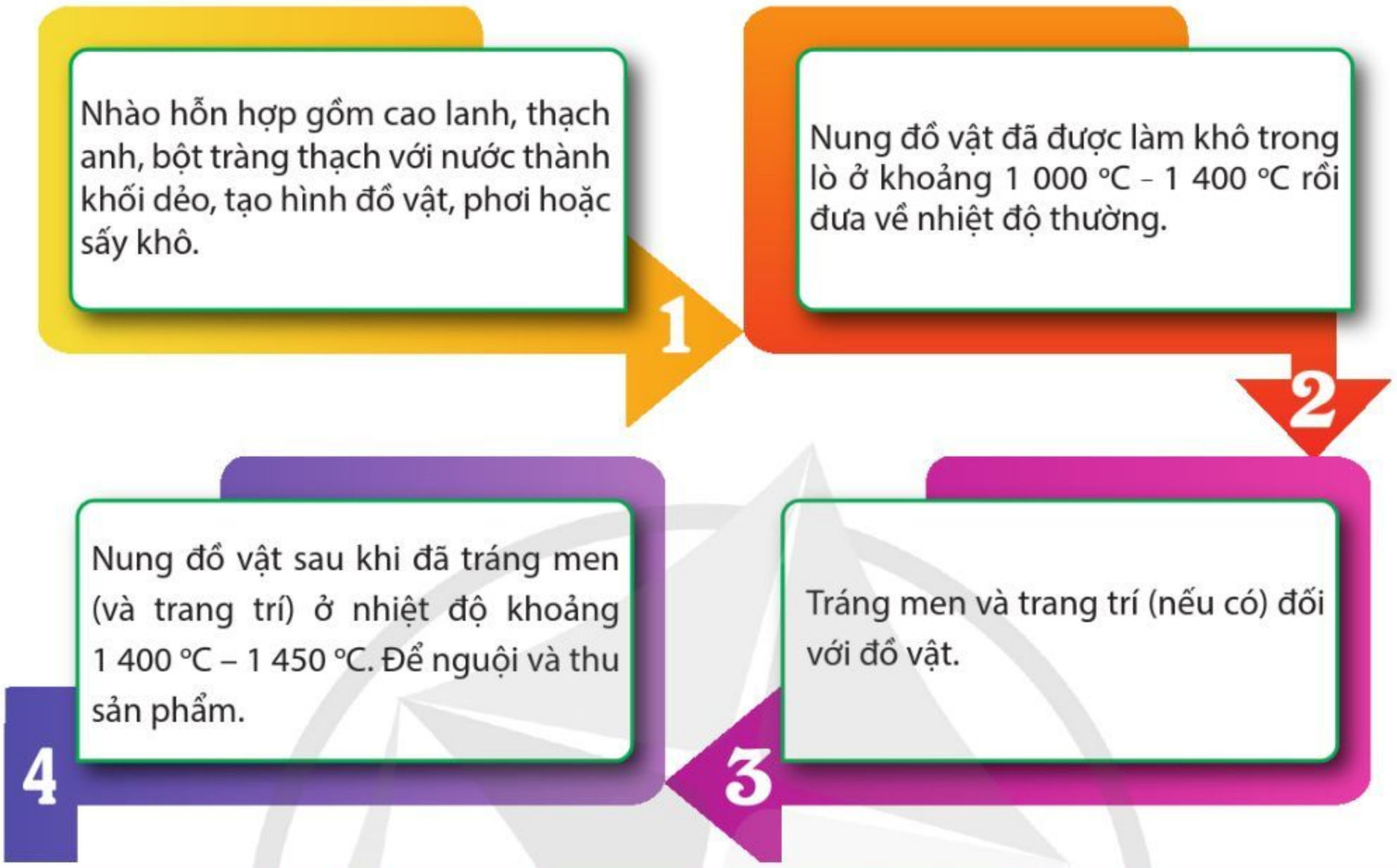
4. Chỉ ra sự khác nhau về nguyên liệu, phương pháp sản xuất sành và sứ.

Hãy tìm hiểu và cho biết các biện pháp tiết kiệm năng lượng, giảm ô nhiễm môi trường trong các nhà máy, cơ sở sản xuất đồ gốm và xi măng.

Bản in thử

c) Sản xuất

Nguyên liệu chính để sản xuất sứ là cao lanh, thạch anh, bột tràng thạch và men. Quá trình sản xuất gồm các công đoạn chính sau:



Phân biệt vật liệu sành và sứ:

Vật liệu	Màu sắc	Âm thanh phát ra khi dùng tay gõ vào
Sành	Thường có màu xám, vàng hoặc nâu	Âm nghe như chuông, đanh
Sứ	Bóng, đa dạng về màu sắc	Âm vang, có độ ngân

EM CÓ BIẾT

Có rất nhiều loại men trong sản xuất sành, sứ thường được tạo từ hỗn hợp khoáng vật có trong nhiều loại đá khác nhau với tỉ lệ khác nhau. Sau khi nung, chúng thường tạo thành lớp chất rắn với thành phần chính là các oxide kim loại có màu sắc đa dạng phủ lên bề mặt của sành, sứ.

Trong thực tế, thành phần men và nhiệt độ nung là bí mật của các cơ sở sản xuất và nhà nghiên cứu.

- Sản xuất thuỷ tinh, xi măng, đồ gốm thuộc ngành công nghiệp silicate.
- Công đoạn quan trọng trong sản xuất thuỷ tinh là nung chảy hỗn hợp nguyên liệu và tạo hình.
- Công đoạn quan trọng trong sản xuất xi măng là nung hỗn hợp nguyên liệu.
- Công đoạn quan trọng trong sản xuất đồ gốm là tạo hình, nung.

Bản in thử

BÀI TẬP

Bài 1. Hãy cho biết quá trình nung hỗn hợp nguyên liệu để sản xuất thuỷ tinh thông thường hoặc sản xuất xi măng có gây ô nhiễm môi trường không khí không. Giải thích.

Bài 2. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về thành phần hoá học của một số nguyên liệu hoặc vật liệu?

a) Thành phần hoá học chủ yếu của cao lanh là $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$.

b) Thành phần hoá học chính của cát trắng là SiO_2.

c) Xi măng có thành phần hoá học chủ yếu là $3CaO \cdot Al_2O_3$, $2CaO \cdot SiO_2$, $3CaO \cdot SiO_2$.

d) Thuỷ tinh có thành phần hoá học chủ yếu là soda và cát trắng.

Bài 3. Với quá trình sản xuất thuỷ tinh, đồ gốm và xi măng, các phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

a) Đều có công đoạn nung hỗn hợp nguyên liệu.

b) Đều có công đoạn tráng men.

c) Đều phối trộn nguyên liệu với nước thành khối dẻo trước khi nung.

Bài 4. Tìm hiểu một số tính chất của thuỷ tinh, xi măng và đồ gốm, cho biết:

a) Cách bảo quản khi vận chuyển dụng cụ, đồ dùng làm bằng vật liệu thuỷ tinh.

b) Cách bảo quản xi măng trong quá trình sử dụng.

c) Cách bảo quản khi vận chuyển gạch, ngói.

Bản in thử

Bài 5

TÌM HIỂU VỀ XỬ LÍ NƯỚC

Học xong bài học này, em có thể:

- Trình bày được các vật liệu và hoá chất thông dụng có thể được sử dụng trong xử lí nước như than hoạt tính, cát, đá, sỏi, các loại phèn, PAC (poly(aluminium chloride)),...
- Nêu được một số hoá chất xử lí sinh học đối với nước sinh hoạt.
- Thực hiện được thí nghiệm xử lí làm giảm độ đục và màu của mẫu nước sinh hoạt.

Hình 5.1. Hình ảnh một giếng nước

Ở một số vùng chưa có nguồn nước cấp, người dân thường đào giếng để lấy nước.

Theo em, người dân ở những vùng đó cần dùng vật liệu, hoá chất nào để chuyển nước giếng thành nước sạch sử dụng trong sinh hoạt hằng ngày? Giải thích.

I KHÁI QUÁT VỀ XỬ LÍ NƯỚC SINH HOẠT

1. Nước sinh hoạt

Nước sinh hoạt (hay nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt) là nước đã qua xử lí có chất lượng bảo đảm, đáp ứng được yêu cầu sử dụng cho mục đích ăn uống và vệ sinh của con người.

Nước sinh hoạt phải đáp ứng các chỉ tiêu chất lượng theo quy định, như:

- Chỉ tiêu vi sinh vật (giới hạn loại và số lượng của một số loại vi sinh vật).
- Chỉ tiêu cảm quan (độ đục, màu sắc, mùi vị, pH).
- Chỉ tiêu vô cơ (giới hạn nồng độ các ion vô cơ).
- Chỉ tiêu hữu cơ (giới hạn nồng độ các chất hữu cơ).

Bản in thử

2. Xử lí nước thành nước sinh hoạt

Xử lí nước là quá trình làm thay đổi thành phần, tính chất của các nguồn nước tự nhiên khác nhau thành nước sạch.

Nguồn nước tự nhiên để xử lí thành nước sinh hoạt thường là nước mặt (nước sông, nước hồ) hoặc nước ngầm (nước giếng khoan, nước giếng đào).

1. Theo em, những ion kim loại và vi sinh vật có hại nào thường có trong các nguồn nước tự nhiên?

II VẬT LIỆU VÀ HOÁ CHẤT THÔNG DỤNG DÙNG ĐỂ XỬ LÍ NƯỚC

Trong xử lí nước, các vật liệu và hoá chất được sử dụng nhằm vào các mục đích: giảm độ đục, khử màu, giảm nồng độ một số ion, xử lí vi sinh vật có hại.

1. Hoá chất, vật liệu làm giảm độ đục, khử màu và giảm nồng độ một số ion trong xử lí nước

Các chất rắn lơ lửng có kích thước nhỏ, nhẹ, lắng chậm hoặc lắng không hoàn toàn xuống đáy vật chứa làm cho nước bị đục.

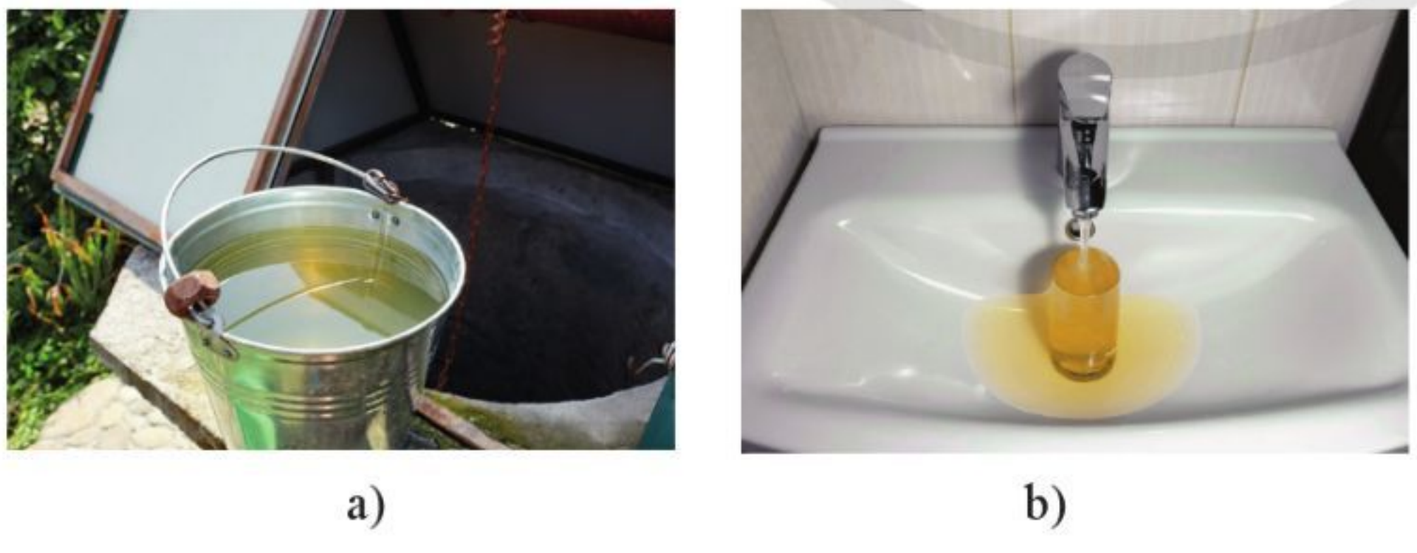
Các chất vô cơ, hữu cơ, thực vật phù du, tảo,... làm cho nước có màu.

Khi vượt nồng độ quy định, các cation Ca^{2+} và Mg^{2+} gây nên tính cứng của nước, cation Fe^{2+} và Fe^{3+} gây nên hiện tượng nổi váng nâu đỏ trên mặt nước khi tiếp xúc với không khí, cation H^+ ảnh hưởng đến pH của nước,...

EM CÓ BIẾT

Cation Fe^{2+} trong nước có thể bị oxi hoá thành cation Fe^{3+}. Quá trình này liên quan đến sự có mặt của oxygen, chất hữu cơ, các cation kim loại, vi sinh vật, nhiệt độ và pH của nước.

2. Nếu chứa cation Cu^{2+} với nồng độ đáng kể thì nước có thể có màu gì?



a) b)

Hình 5.2. a) Nước giếng có màu xanh nhạt;
b) Nước máy có màu vàng nâu

Để xử lí nước, cần phối hợp sử dụng các vật liệu và hoá chất khác nhau (Bảng 5.1).

Bản in thử

Bảng 5.1. Một số vật liệu và hoá chất phổ biến được sử dụng để xử lí nước

Vật liệu, hoá chất	Thành phần chính	Vai trò
Sỏi, cát, đá	Các khoáng vật silicate	Tách, lọc các tạp chất có kích thước nhỏ khỏi nước để làm giảm độ đục của nước.
Than hoạt tính (than đã được xử lí để làm tăng khả năng hấp phụ)	Carbon	Hấp phụ chất rắn lơ lửng có kích thước bé và một số chất vào bên trong hạt than, từ đó làm trong nước, khử được màu và khử được mùi của nước.
Phèn nhôm – kali và phèn nhôm – ammonium	$K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ $(NH_4)_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$	Thuỷ phân tạo chất không tan dạng keo. Chất này kết dính các hạt lơ lửng trong nước rồi lắng xuống đáy, giúp làm trong nước. Phản ứng thuỷ phân là: $Al^{3+}(aq) + 3H_2O(l) \rightleftharpoons Al(OH)_3(s) + 3H^+(aq)$ (*)
Poly(aluminium chloride) hay PAC	$[Al_2(OH)_mCl_{6-m}]_n$	

1. Viết phương trình hoá học của quá trình thuỷ phân diễn ra khi cho phèn nhôm – ammonium vào nước.

2. Một mẫu nước giếng vừa đục, vừa có màu. Hãy đề xuất cách làm cụ thể để giảm độ đục và màu sắc của nước.

3. Trong Thí nghiệm 1, sau khi làm giảm độ đục của nước, có thể dùng hoá chất phổ biến nào để làm tăng pH của nước?

***Thí nghiệm 1.* Làm giảm độ đục của nước**

Chuẩn bị:

– Hoá chất: Phèn nhôm – kali, nước sông hoặc nước giếng bị đục.

– Dụng cụ: Cốc thuỷ tinh thể tích 100 mL, giấy đo pH, ống hút nhỏ giọt, đũa thuỷ tinh.

Tiến hành:

– Hoà tan khoảng 50 – 60 mg phèn nhôm – kali trong 1 L nước sạch.

– Cho khoảng 60 – 70 mL nước sông hoặc nước giếng đục vào một cốc thuỷ tinh.

– Xác định pH của nước trong cốc bằng giấy đo pH.

– Nhỏ khoảng 10 giọt dung dịch phèn nhôm – kali vào cốc. Dùng đũa thuỷ tinh khuấy đều dung dịch trong cốc. Sau khoảng 2 phút thì dừng khuấy và để yên trong khoảng 2 phút. Kiểm tra lại pH của dung dịch trong cốc này bằng giấy đo pH.

Yêu cầu: Quan sát và giải thích các hiện tượng xảy ra.

Bản in thử

Thí nghiệm 2. **Làm giảm màu sắc của nước**

Chuẩn bị:

– Hoá chất: Cốc chứa nước sông hoặc nước giếng có màu.

– Vật liệu: Bông, sỏi, cát, than hoạt tính mịn (hoặc than gỗ).

– Dụng cụ: Xy-lanh 25 mL, cốc thuỷ tinh nhỏ, giá sắt.

Tiến hành:

– Tạo cột lọc: Cho lần lượt từng lớp vật liệu vào xy-lanh theo thứ tự: bông, than hoạt tính mịn, cát, sỏi. Trong đó, bề dày lớp than khoảng 3 cm và bề dày mỗi lớp vật liệu còn lại khoảng 1,5 cm.

– Kẹp cột lọc vào giá sắt. Đặt cốc thuỷ tinh ở phía dưới của cột lọc.

– Rót chậm từng lượng nhỏ cho đến hết khoảng 10 mL nước sông hoặc nước giếng có màu vào cột lọc. Thu nước chảy qua cột lọc vào cốc thuỷ tinh.

Yêu cầu: Quan sát màu của nước trước và sau khi đi qua cột lọc. Giải thích các hiện tượng xảy ra và nêu vai trò của mỗi vật liệu trong cột lọc.

2. Hoá chất xử lí sinh học

Trong nước thường có vi sinh vật có hại như khuẩn Coliform, E. coli,... Nhiều chất hữu cơ tan trong nước lại thường là thức ăn của vi sinh vật, giúp vi sinh vật phát triển nên làm tăng nguy cơ nước bị nhiễm khuẩn.

Vì vậy, nước cần được xử lí chất hữu cơ hoà tan và vi sinh vật.

Một số hoá chất và vai trò của chúng để xử lí sinh học đối với nước được liệt kê trong Bảng 5.2.

Bảng 5.2. Một số hoá chất dùng để xử lí sinh học đối với nước

Hoá chất	Công thức	Vai trò
Clorua vôi (hay calcium chloride hypochlorite)	$CaOCl_2$	Sát khuẩn, khử trùng và oxi hoá chất hữu cơ có trong nước.
Chloramine B	$C_6H_5SO_2NClNa \cdot 3H_2O$	

3. Trong nuôi thuỷ, hải sản, người ta có thể dùng phèn chua để làm giảm độ đục của nước do sinh vật phù du, thức ăn thừa, chất thải từ vật nuôi,... gây ra.
Sau khi dùng phèn chua, nếu pH của nước giảm xuống thấp hơn quy định, người ta có thể cho nước vôi trong hoặc dung dịch soda vào nước. Giải thích nguyên nhân của cách xử lí trên.

Phèn chua

Bản in thử

Trong xử lí sinh học, cùng với việc sử dụng các hoá chất phổ biến kể trên, người ta còn kết hợp với việc chiếu xạ tia tử ngoại hoặc sục khí ozone vào nước.

Tại các nhà máy xử lí nước, trước khi làm giảm độ đục của nước, nước cần được cho vào bể nông, có diện tích bề mặt lớn, có hệ thống khuấy trộn nước. Tìm hiểu và cho biết mục đích của công đoạn này.

Các bể chứa nước trong nhà máy xử lí nước có diện tích bề mặt lớn để nước tiếp xúc nhiều với không khí

EM CÓ BIẾT

Đối với những hộ gia đình chưa được cấp nước sạch hoặc trong trường hợp khẩn cấp (như lũ lụt, hạn hán) không có nước sạch để sử dụng, Bộ Y tế ban hành hướng dẫn xử lí nước để tạo nước sạch dùng trong sinh hoạt.

***Bước 1.* Chọn nguồn nước để xử lí**

Chọn nguồn nước giếng ít bị ô nhiễm trong khu vực.

***Bước 2.* Làm trong nước**

- Liều lượng: 1 g phèn nhôm – kali (một mẩu có kích thước khoảng nửa đốt ngón tay) cho 20 L nước cần xử lí.
- Tiến hành: Hoà tan lượng phèn cần dùng trong gáo, ca,… rồi cho vào dụng cụ chứa nước (chum, vại, lu, xô, chậu) cần xử lí. Khuấy đều nước rồi để yên. Sau khoảng 30 phút, gạn lấy nước trong.

***Bước 3.* Xử lí sinh học**

- Liều lượng: 1 viên chloramine B 0,25 g dùng cho 25 L nước trong cần xử lí.
- Tiến hành: Hoà tan lượng chloramine B cần dùng trong gáo, ca,… rồi cho vào dụng cụ chứa nước cần xử lí. Khuấy đều nước rồi đậy nắp và để yên khoảng 30 phút.

Lưu ý: Sau 30 phút, nước đã được khử trùng có thể sử dụng cho mục đích sinh hoạt. Tuy nhiên, nước này vẫn phải đun sôi, để nguội trước khi uống.

Bản in thử

- Nước sinh hoạt là nước đã qua xử lí, có chất lượng bảo đảm, đáp ứng các tiêu chuẩn phù hợp mục đích ăn uống, vệ sinh của con người.
- Cát, sỏi, đá, than hoạt tính, một số loại phèn, PAC thường được dùng để làm trong nước và giảm nồng độ một số ion trong nước.
- Clorua vôi, chloramine B thường được dùng để xử lí các vi sinh vật và các chất hữu cơ tan trong nước.

BÀI TẬP

Bài 1. Dựa vào phản ứng (*) trong Bảng 5.1, cho biết phèn nhôm – kali sẽ khó tạo chất không tan dạng keo trong môi trường nào sau đây: nước trung tính, nước có pH < 7, nước có pH > 7. Giải thích.

Bài 2. Một loại phèn sắt – ammonium có công thức là $(NH_4)_2SO_4 \cdot Fe_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$. Phèn này được dùng để xử lí nước tương tự như phèn nhôm – kali.

a) Viết phương trình thuỷ phân phèn sắt – ammonium.

b) Dùng phèn sắt hay phèn nhôm sẽ ít ảnh hưởng đến màu sắc của nước hơn? Vì sao?

Bài 3. Khả năng hấp phụ của than hoạt tính sẽ giảm sau thời gian sử dụng để hấp phụ các chất trong nước. Hãy tìm hiểu một số cách giúp khôi phục một phần khả năng hấp phụ của than hoạt tính để tái sử dụng.

Bài 4. Vì sao nước đã được xử lí theo quy trình được hướng dẫn của Bộ Y tế vẫn phải đun sôi và để nguội trước khi uống?

Bản in thử

CHUYÊN ĐỀ 12.3

MỘT SỐ VẤN ĐỀ CƠ BẢN VỀ PHỨC CHẤT

Bài 6

MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ PHỨC CHẤT

Học xong bài học này, em có thể:

Phân tích được các thành phần của các phân tử phức chất phổ biến, gồm: nguyên tử trung tâm (cation, nguyên tử trung hoà) và phối tử (anion, phân tử trung hoà), số phối trí của nguyên tử trung tâm, dung lượng phối trí của phối tử.

Hình 6.1. Công thức cấu tạo phân tử ethylenediamine

Để tạo thành phức chất bát diện, cation Co^{3+} nhận 6 cặp electron chưa liên kết từ các phối tử.

Quan sát Hình 6.1, hãy dự đoán cần bao nhiêu phân tử ethylenediamine để tạo phức chất với một cation Co^{3+}. Giải thích.

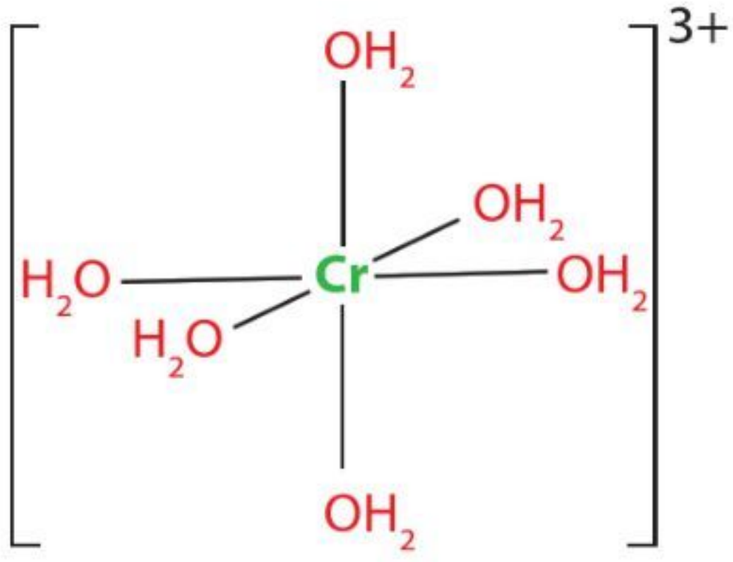
1. Các anion F^- và CN^- là phối tử trong hai phức chất: $[FeF_6]^{4-}$ và $[Fe(CN)_6]^{3-}$.

Cho biết nguyên tử trung tâm trong mỗi phức chất trên.

I NGUYÊN TỬ TRUNG TÂM VÀ SỐ PHỐI TRÍ CỦA NGUYÊN TỬ TRUNG TÂM TRONG PHỨC CHẤT

Phức chất có thể là phân tử hoặc ion, trong đó nguyên tử trung tâm liên kết với phối tử bằng liên kết cho – nhận[1].

Số phối trí của nguyên tử trung tâm trong phức chất là số liên kết σ giữa nguyên tử trung tâm với các phối tử.



Ví dụ 1 Phức chất $[Cr(OH_2)_6]^{3+}$ có cấu tạo như hình bên.

Trong phức chất trên:

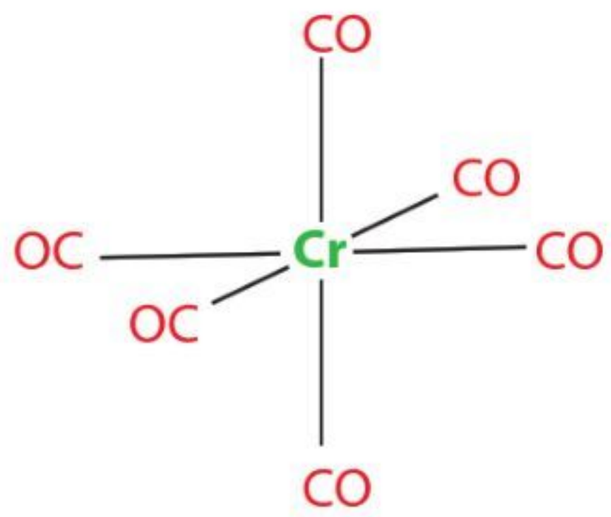
– Nguyên tử trung tâm Cr^{3+} có số phối trí 6.

– Phối tử là các phân tử H_2O.

[1] Theo thuyết liên kết hoá trị (thuyết VB).

Bản in thử

Ví dụ 2 Phức chất $[Cr(CO)_6]$ có cấu tạo như sau:



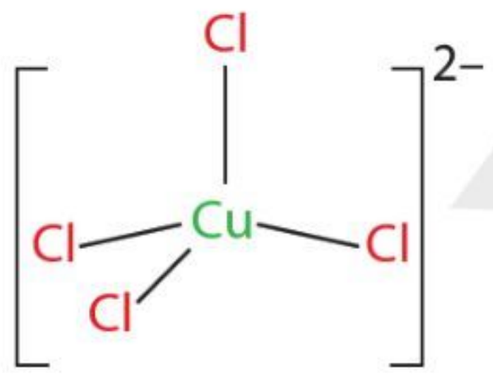
Trong phức chất trên:

– Nguyên tử trung tâm Cr có số phối trí 6.

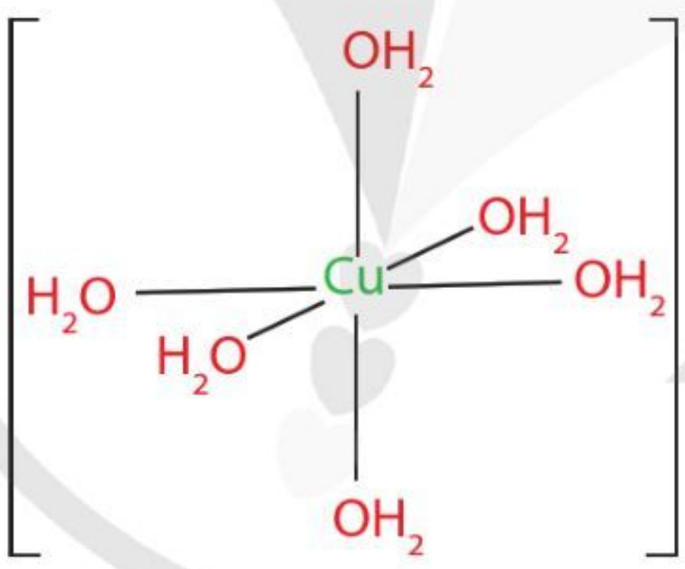
– Phối tử là các phân tử CO.

Số phối trí của một nguyên tử trung tâm có thể thay đổi tuỳ thuộc vào điều kiện cụ thể.

Ví dụ 3 Nguyên tử trung tâm trong hai phức chất sau có số phối trí là 4 và 6.



(1)



(2)

Số phối trí của nguyên tử trung tâm trong mỗi phức chất cụ thể được xác định từ thực nghiệm.

1. Cho biết nguyên tử trung tâm trong hai phức chất sau: $[Ni(CO)_4]$ và $[NiCl_4]^{2-}$.

2. Số phối trí của nguyên tử trung tâm trong phức chất tứ diện, vuông phẳng và bát diện lần lượt là bao nhiêu?

2. Hãy cho biết số phối trí của nguyên tử trung tâm trong phức chất $[Ni(OH_2)_6]^{2+}$ và phức chất $[NiCl_4]^{2-}$.

II PHỐI TỬ VÀ DUNG LƯỢNG PHỐI TRÍ CỦA PHỐI TỬ TRONG PHỨC CHẤT

Dung lượng phối trí của phối tử là số liên kết σ giữa một phối tử đó với nguyên tử trung tâm.

Xét các ví dụ sau:

Bản in thử

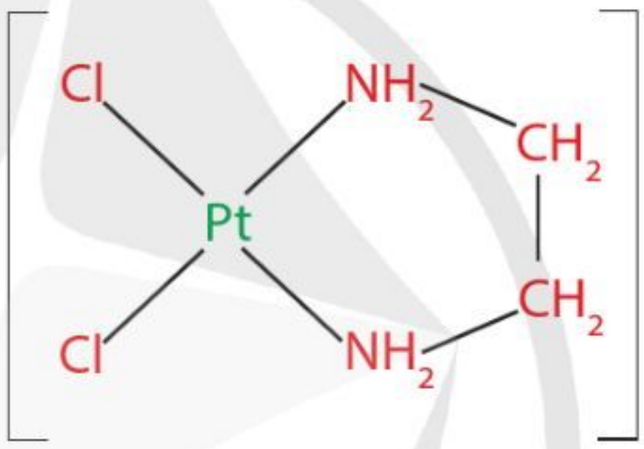
Ví dụ 4 Trong phức chất, ammonia ($\ddot{N}H_3$) cho nguyên tử trung tâm một cặp electron chưa liên kết của nguyên tử N để hình thành một liên kết σ theo kiểu cho – nhận. Vì vậy, phối tử NH_3 có dung lượng phối trí 1.

Ví dụ 5 Trong phức chất, ethylenediamine ($\ddot{N}H_2 - CH_2 - CH_2 - \ddot{N}H_2$) thường cho nguyên tử trung tâm hai cặp electron chưa liên kết của cả hai nguyên tử N để hình thành hai liên kết σ theo kiểu cho – nhận. Vì vậy, phối tử ethylenediamine thường có dung lượng phối trí 2.

Phối tử có dung lượng phối trí từ 2 trở lên thường tạo thành vòng khép kín với nguyên tử trung tâm, ví dụ như Hình 6.2.

3. Mỗi loại phối tử trong phức chất ở Hình 6.2 có dung lượng phối trí là bao nhiêu?

3. Vì sao trong nhiều phức chất, ethyleneglycol ($HOCH_2CH_2OH$) là phối tử có dung lượng phối trí 2?



Hình 6.2. Phối tử ethylenediamine (có dung lượng phối trí 2) tạo vòng khép kín với nguyên tử trung tâm

Thực tế, có khá nhiều phối tử có dung lượng phối trí từ 2 trở lên. Phức chất của chúng thường rất bền.

EM CÓ BIẾT

Dù có nhiều cặp electron chưa liên kết nhưng một số phân tử hoặc anion chỉ thể hiện dung lượng phối trí 1 trong phức chất.

Chẳng hạn, mỗi anion Cl^- có bốn cặp electron hoá trị:

nhưng khi tạo phức chất, phối tử Cl^- chỉ có dung lượng phối trí bằng 1.

Bản in thử

Bảng 6.1. Dung lượng phối trí của phối tử và số phối trí của nguyên tử trung tâm trong một số phức chất

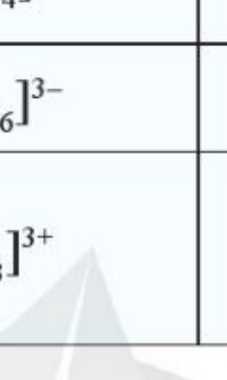
Phối tử	Dung lượng phối trí	Công thức của phức chất	Số phối trí	Dạng hình học
H_2O	1	$[Fe(OH_2)_6]^{2+}$	6	Bát diện
Cl^-	1	$[CuCl_4]^{2-}$	4	Tứ diện
NH_3	1	$[Pt(NH_3)_4]^{2+}$	4	Vuông phẳng
OH^-	1	$[Cr(OH)_6]^{3-}$	6	Bát diện
$NH_2[CH_2]_2NH_2$ (kí hiệu là en)	2	$[Co(en)_3]^{3+}$	6	Bát diện

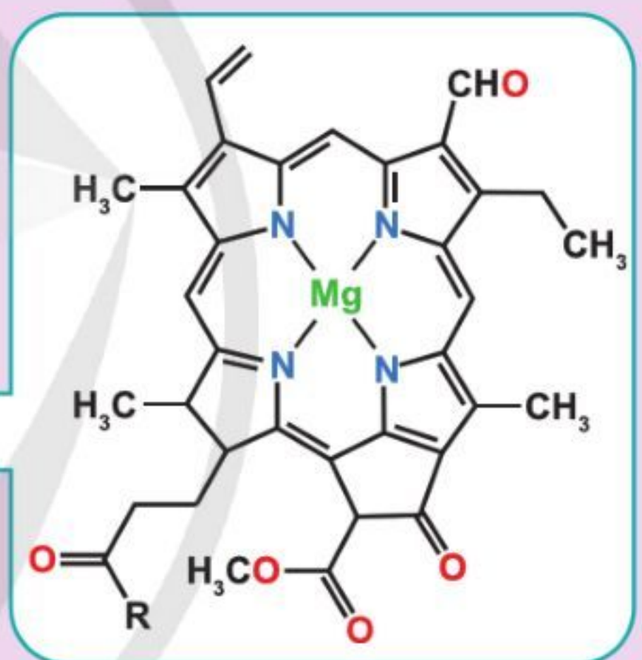
4. Chlorophyll b là một phức chất tạo nên màu xanh của lá. Hãy cho biết:

a) Số phối trí của nguyên tử trung tâm.

b) Số phối tử trong một phân tử phức chất.

c) Dung lượng phối trí của phối tử.





R: gốc chứa C, H và O

Số phối trí của nguyên tử trung tâm trong phức chất

- Thường là số liên kết σ giữa nguyên tử trung tâm với các phối tử.
- Số phối trí của nguyên tử trung tâm được xác định từ thực nghiệm.

Dung lượng phối trí của phối tử trong phức chất

- Là số liên kết σ giữa một phối tử đó với nguyên tử trung tâm.
- Phối tử có dung lượng phối trí từ 2 trở lên thường tạo thành vòng khép kín với nguyên tử trung tâm.

Bản in thử

BÀI TẬP

Bài 1. Ion Co^{3+} tạo phức chất có số phối trí 6. Viết công thức phức chất tạo bởi một ion Co^{3+} với phối tử NH_3; một ion Co^{3+} với hai phối tử Cl^- và các phối tử NH_3.

Bài 2. Với phức chất có công thức $[Pt(en)_2]^{2+}$, hãy cho biết:

a) Nguyên tử trung tâm và phối tử.

b) Số phối trí của nguyên tử trung tâm.

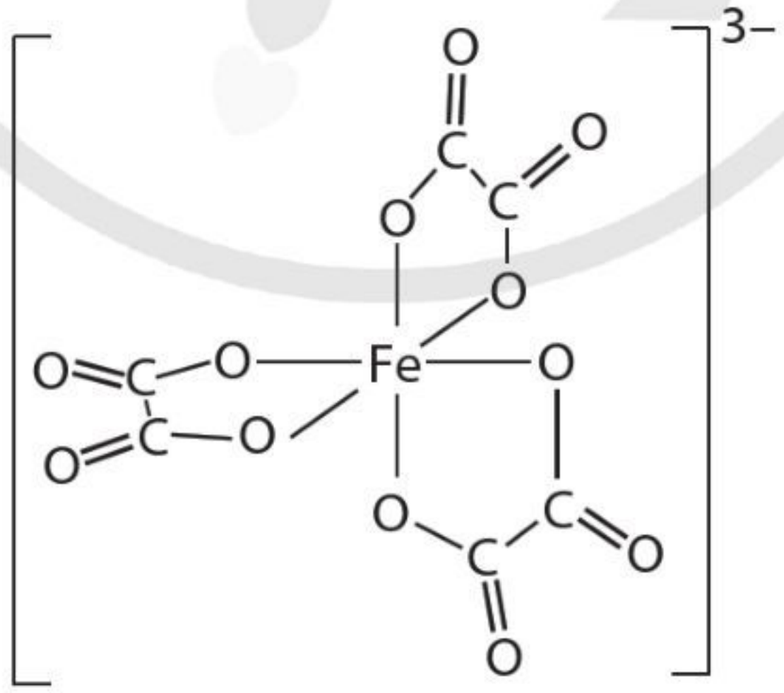
c) Dung lượng phối trí của phối tử.

Bài 3. Xét phức chất có cấu tạo như hình dưới đây, hãy cho biết:

a) Nguyên tử trung tâm và phối tử.

b) Số phối trí của nguyên tử trung tâm.

c) Dung lượng phối trí của phối tử.



Bản in thử

Bài 7 LIÊN KẾT VÀ CẤU TẠO CỦA PHỨC CHẤT

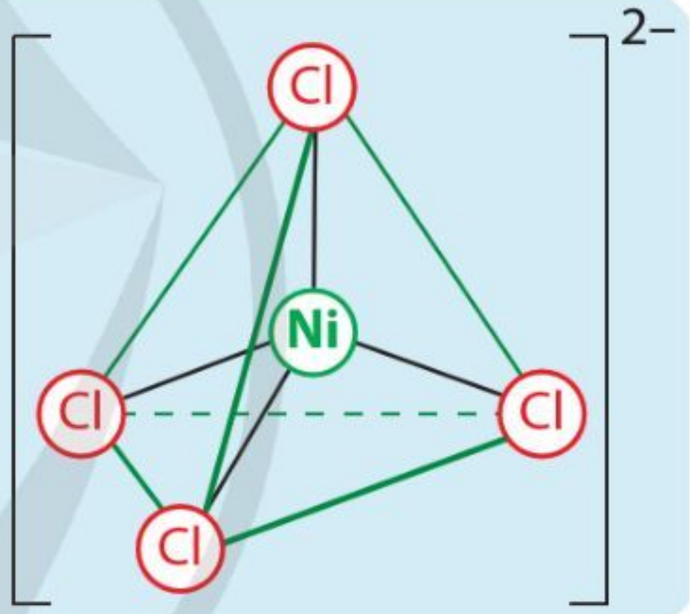
Học xong bài học này, em có thể:

- Trình bày được sự hình thành liên kết trong phức chất theo thuyết Liên kết hoá trị áp dụng cho phức chất tứ diện và phức chất bát diện.
- Biểu diễn được dạng hình học của một số phức chất đơn giản.
- Viết được một số loại đồng phân cơ bản phức chất: đồng phân *cis* và *trans*, đồng phân ion hoá, đồng phân liên kết.

Bằng thực nghiệm, người ta đã xác định được cấu tạo của phức chất $[NiCl_4]^{2-}$ như hình bên. Hãy cho biết:

a) Dạng hình học của phức chất.

b) Thuyết liên kết hoá trị giải thích dạng hình học của phức chất $[NiCl_4]^{2-}$ như thế nào?



I LIÊN KẾT VÀ CẤU TẠO PHỨC CHẤT THEO THUYẾT LIÊN KẾT HOÁ TRỊ

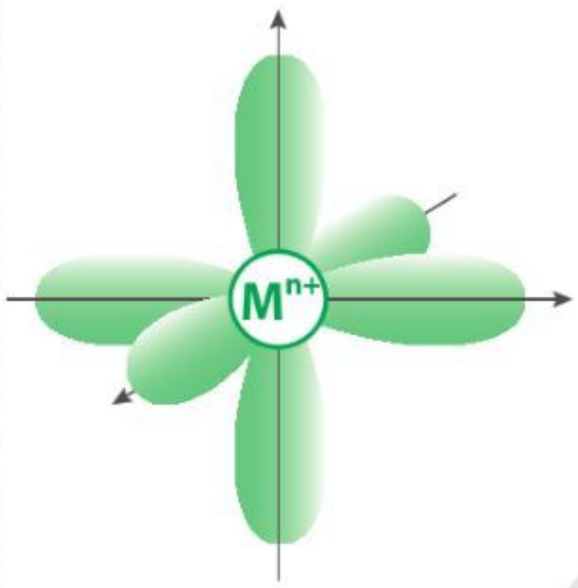
1. Cơ sở của thuyết

Theo thuyết Liên kết hoá trị, để tạo thành phức chất $[ML_n]$ (bỏ qua điện tích; M là nguyên tử trung tâm; L là phối tử): Nguyên tử trung tâm M sử dụng một số orbital trống để tổ hợp và tạo thành các orbital lai hoá; Phối tử L cho cặp electron chưa liên kết vào các orbital lai hoá trống của nguyên tử trung tâm để hình thành liên kết cho – nhận.

Kiểu lai hoá của nguyên tử trung tâm giúp giải thích dạng hình học của phức chất: Lai hoá sp^3 phù hợp với sự tạo thành phức chất tứ diện; Lai hoá sp^3d^2 hoặc d^2sp^3 phù hợp với sự tạo thành phức chất bát diện.

Bản in thử

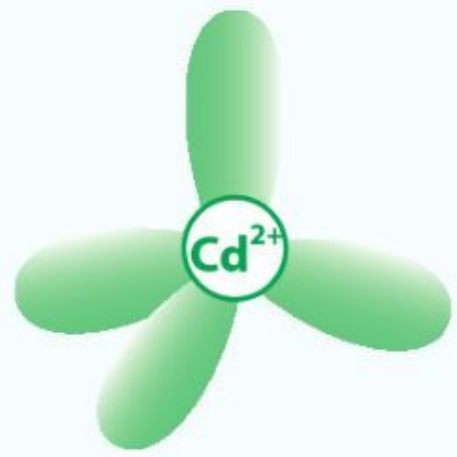
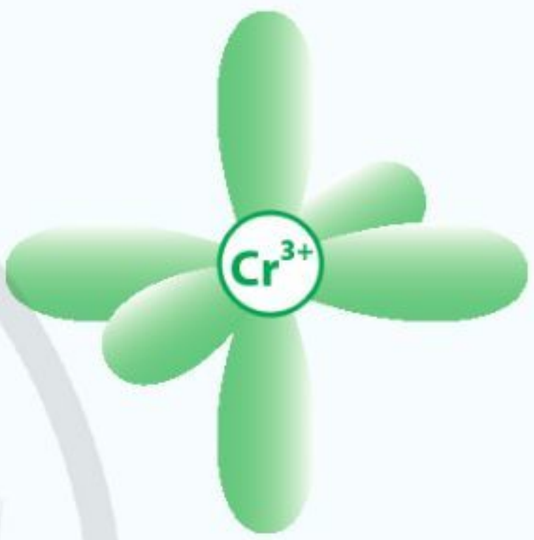
Ở dạng lai hoá sp^3d^2 hoặc d^2sp^3, nguyên tử trung tâm đã sử dụng 6 AO trống gồm 1 AO s, 3 AO p và 2 AO d tạo thành 6 AO lai hoá có dạng hình học như nhau.



Mô hình 6 AO sp^3d^2 hoặc 6 AO d^2sp^3

Khi nối các đầu mút của 6 AO trên sẽ được hình bát diện.

Bảng 7.1. Dạng hình học của một số phức chất

Phức chất	Dạng hình học	Dạng lai hoá của các AO
$[Cd(NH_3)_4]^{2+}$	Dạng tứ diện	sp^3 
$[Cr(OH_2)_6]^{3+}$	Dạng bát diện	d^2sp^3 

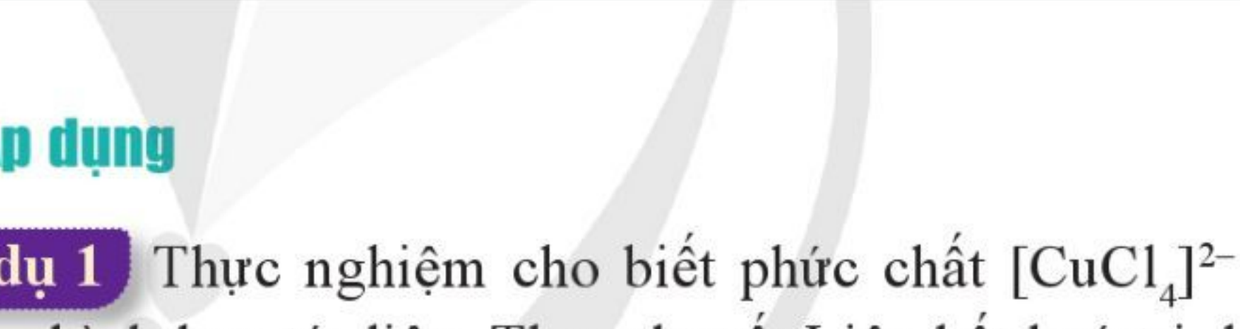
2. Áp dụng

Ví dụ 1 Thực nghiệm cho biết phức chất $[CuCl_4]^{2-}$ có dạng hình học tứ diện. Theo thuyết Liên kết hoá trị, liên kết và cấu tạo phức chất này được giải thích như sau:

Phức chất có điện tích là –2, mỗi anion Cl^- có điện tích –1 nên điện tích của nguyên tử trung tâm là +2.

Cấu hình electron của cation Cu^{2+} là: $[Ar]3d^94s^04p^0$

Cấu hình electron hoá trị ở dạng ô orbital của Cu^{2+} là:



4 AO tham gia lai hoá ***sp^3***

Cation Cu^{2+} sử dụng 1 orbital 4s trống và 3 orbital 4p trống để lai hoá sp^3, tạo nên 4 orbital lai hoá trống.

1. Xác định điện tích của nguyên tử trung tâm trong phức chất $[Cd(NH_3)_4]^{2+}$.

Bản in thử

Mỗi anion Cl^- cho mỗi orbital lai hoá trống của cation Cu^{2+} một cặp electron chưa liên kết để hình thành một liên kết cho – nhận.

Ví dụ 2 Thực nghiệm xác nhận phức chất $[Cr(OH_2)_6]^{3+}$ có dạng hình học bát diện. Theo thuyết Liên kết hoá trị, liên kết và cấu tạo của phức chất này được giải thích như sau:

Phức chất có điện tích là +3, mỗi phân tử H_2O có điện tích bằng 0 nên điện tích của nguyên tử trung tâm là +3.

Cấu hình electron của Cr^{3+} là: $[Ar]3d^34s^04p^0$.

Cấu hình electron hoá trị ở dạng ô orbital của Cr^{3+} là:

6 AO tham gia lai hoá d^2sp^3

Cation Cr^{3+} sử dụng 2 orbital 3d trống, 1 orbital 4s trống và 3 orbital 4p trống lai hoá d^2sp^3, tạo nên 6 orbital lai hoá trống.

Mỗi phân tử H_2O cho mỗi orbital lai hoá trống của cation Cr^{3+} một cặp electron chưa liên kết để hình thành một liên kết cho – nhận.

1. Thực nghiệm xác nhận phức chất $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$ có dạng hình học tứ diện. Giải thích sự hình thành liên kết và mô tả cấu tạo của phức chất này theo thuyết Liên kết hoá trị.

2. Thực nghiệm xác nhận phức chất $[FeF_6]^{4-}$ có dạng hình học bát diện. Giải thích sự hình thành liên kết và mô tả cấu tạo của phức chất này theo thuyết Liên kết hoá trị.

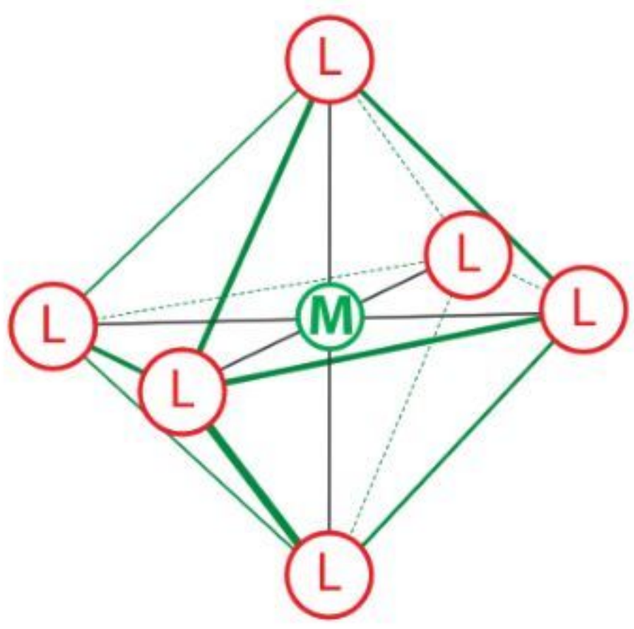
II DẠNG HÌNH HỌC CỦA PHỨC CHẤT

Xét phối tử L có dung lượng phối trí là 1. Nếu bỏ qua điện tích, phức chất của các phối tử L với nguyên tử trung tâm M có thể được kí hiệu tổng quát là $[ML_n]$.

1. Dạng hình học phổ biến của phức $[ML_6]$

Các phức chất $[ML_6]$ có dạng hình học phổ biến là bát diện.

Ở Hình 7.1, các đoạn thẳng nối L với L giúp thể hiện dạng hình học của phức chất, không phải là liên kết giữa các phối tử L.



Hình 7.1. Dạng hình học của phức chất bát diện

Bản in thử

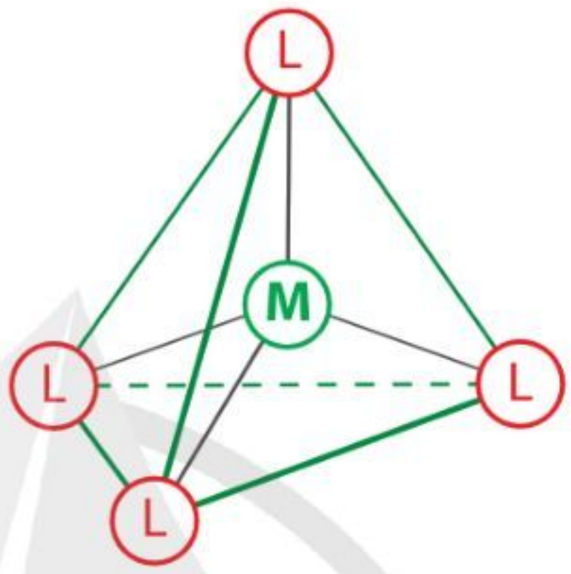
Nhiều phức chất có dạng hình học bát diện như $[Fe(CN)_6]^{3-}$, $[Co(NH_3)_6]^{3+}$, $[Cu(OH_2)_6]^{2+}$,...

2. Dạng hình học phổ biến của phức chất $[ML_4]$

Các phức chất $[ML_4]$ có dạng hình học phổ biến là tứ diện.

Dạng hình học của phức chất tứ diện $[ML_4]$ có thể được biểu diễn như Hình 7.2.

Theo mô hình lí thuyết, nếu phức chất $[ML_4]$ có dạng hình học tứ diện đều thì tất cả các góc liên kết $\widehat{LML}$ đều bằng 109,5°.



Hình 7.2. Dạng hình học của phức chất tứ diện

3. Theo thực nghiệm, phức chất $[Fe(CN)_6]^{3-}$ có dạng hình học bát diện. Hãy vẽ dạng hình học của phức chất này.

4. Thực nghiệm xác nhận phức chất $[Cd(NH_3)_4]^{2+}$ có dạng hình học tứ diện. Hãy vẽ dạng hình học của phức chất này.

Có nhiều phức chất có dạng hình học tứ diện như $[CuCl_4]^{2-}$, $[CoCl_4]^{2-}$, $[Cd(NH_3)_4]^{2+}$, $[Ni(CO)_4]$,...

III ĐỒNG PHÂN PHỨC CHẤT

Dưới đây đề cập đến đồng phân *cis* và *trans*, đồng phân liên kết và đồng phân ion hoá của phức chất.

1. Đồng phân *cis* và *trans*

Đồng phân *cis* và *trans* của phức chất có cùng thành phần, tuy nhiên:

- Ở đồng phân *cis*, hai phối tử giống nhau ở cùng một phía so với nguyên tử trung tâm.
- Ở đồng phân *trans*, hai phối tử giống nhau ở hai phía so với nguyên tử trung tâm.

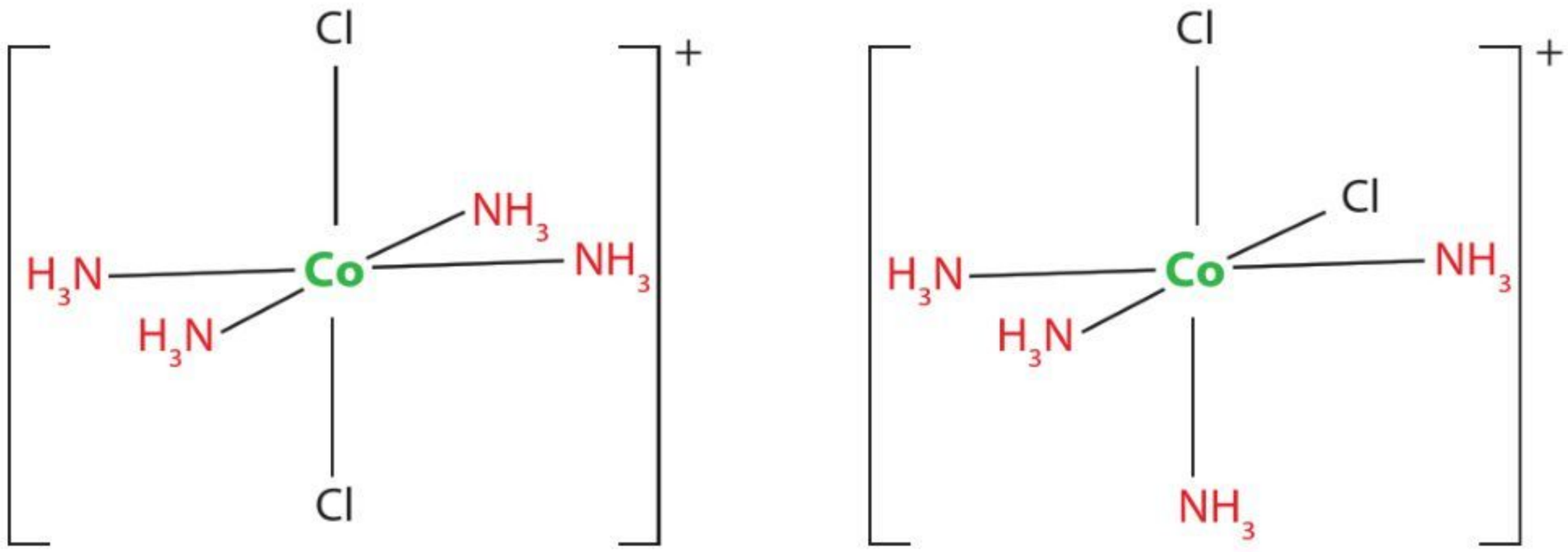
EM CÓ BIẾT

Các phức chất là đồng phân của nhau thường có một số tính chất vật lí, tính chất hoá học khác nhau.

5. Chỉ ra đồng phân *cis* và *trans* của phức chất bát diện $[CoCl_2(NH_3)_4]^+$ ở Hình 7.3.

Ví dụ 3 Hai phức chất (I) và (II) ở Hình 7.3 có cùng thành phần là $[CoCl_2(NH_3)_4]^+$, là đồng phân *cis* và đồng phân *trans* của nhau.

Bản in thử



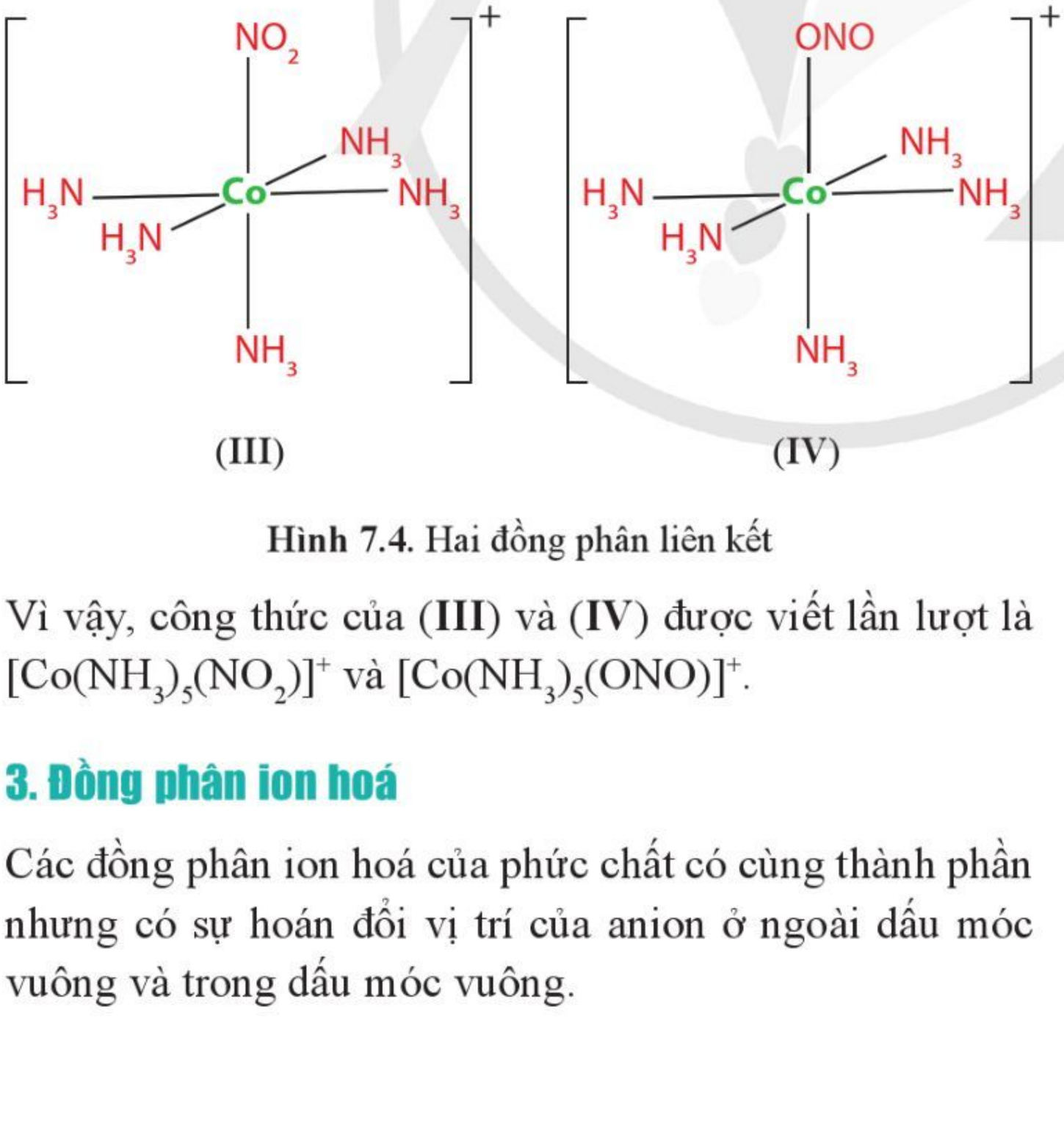
(I) **(II)**

Hình 7.3. Công thức cấu tạo đồng phân *cis* và *trans* của $[CoCl_2(NH_3)_4]^+$

2. Đồng phân liên kết

Các đồng phân liên kết của phức chất có cùng thành phần nhưng nguyên tử trung tâm của các đồng phân tạo liên kết với cùng một phối tử qua các nguyên tử khác nhau.

Ví dụ 4 Hai phức chất (**III**) và (**IV**) ở Hình 7.4 là hai đồng phân liên kết của nhau. Ở đồng phân (**III**), nguyên tử trung tâm liên kết với NO_2^- qua nguyên tử N. Ở đồng phân (**IV**), nguyên tử trung tâm liên kết với NO_2^- qua nguyên tử O.



(III) **(IV)**

Hình 7.4. Hai đồng phân liên kết

6. Vì sao nguyên tử N và một nguyên tử O trong anion NO_2^- đều có thể tạo liên kết cho – nhận với nguyên tử trung tâm như trong phức chất (**III**) hoặc (**IV**)?

Vì vậy, công thức của (**III**) và (**IV**) được viết lần lượt là $[Co(NH_3)_5(NO_2)]^+$ và $[Co(NH_3)_5(ONO)]^+$.

3. Đồng phân ion hoá

Các đồng phân ion hoá của phức chất có cùng thành phần nhưng có sự hoán đổi vị trí của anion ở ngoài dấu móc vuông và trong dấu móc vuông.

Bản in thử

Ví dụ 5 Hai phức chất **(V)** và **(VI)** dưới đây là đồng phân ion hoá của nhau:

(V): $[CoCl_2(NH_3)_4]NO_2$

(VI): $[CoCl(NH_3)_4(NO_2)]Cl$

7. Hãy cho biết hai phức chất dưới đây có phải là đồng phân của nhau không. Giải thích.

$[PtCl_2(NH_3)_4]Br_2$ và $[PtBr_2(NH_3)_4]Cl_2$.

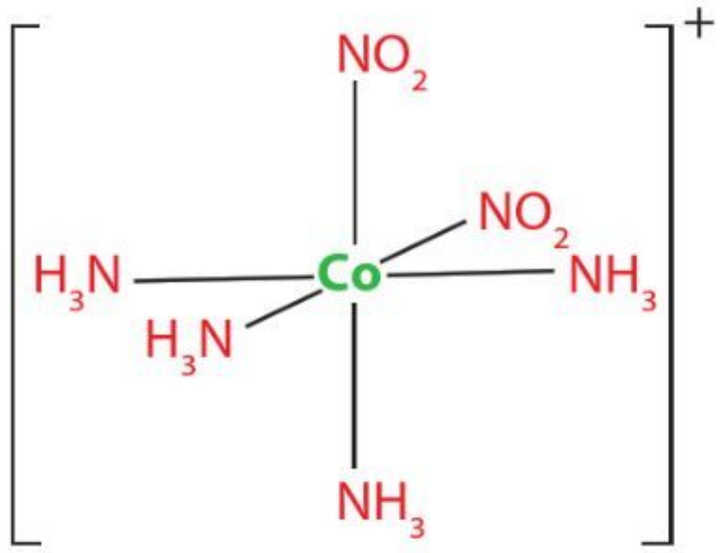
- Theo thuyết Liên kết hoá trị, liên kết giữa phối tử và nguyên tử trung tâm là liên kết cho – nhận. Liên kết này được hình thành bằng cách phối tử cho vào các orbital lai hoá trống của nguyên tử trung tâm cặp electron chưa liên kết.
- Phức chất có một số loại đồng phân, như đồng phân *cis* và *trans*, đồng phân ion hoá, đồng phân liên kết,...

BÀI TẬP

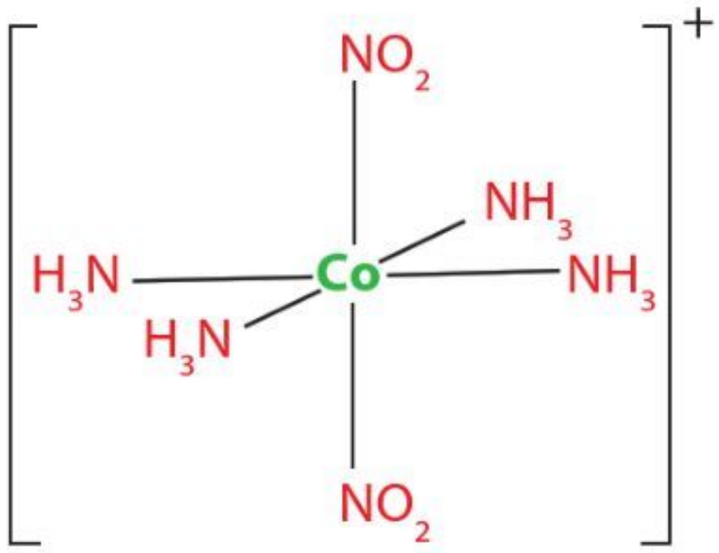
Bài 1. Phức chất $[CoCl_4]^{2-}$ có dạng hình học tứ diện. Giải thích sự tạo thành liên kết và vẽ dạng hình học của phức chất này theo thuyết Liên kết hoá trị.

Bài 2. Phức chất $[Co(OH)_6]^{2+}$ có dạng hình học bát diện. Giải thích sự tạo thành liên kết và vẽ dạng hình học của phức chất này theo thuyết Liên kết hoá trị.

Bài 3. Chỉ ra dạng *cis* và dạng *trans* trong hai đồng phân dưới đây:



(1)



(2)

Bản in thử

Bài 8 VAI TRÒ VÀ ỨNG DỤNG CỦA PHỨC CHẤT

Học xong bài học này, em có thể:

- Nêu được vai trò của một số phức chất sinh học: chlorophyll, heme B, vitamin B_{12},...
- Nêu được ứng dụng của phức chất trong y học, đời sống và sản xuất, hoá học.

a) Chlorophyll (hay chất diệp lục) là phức chất có nhiều trong lá cây. Hãy cho biết vai trò của phức chất này đối với thực vật.

b) Hãy nêu ứng dụng của một số phức chất mà em đã biết.

Hình 8.1. Nước ép từ một loại cây chứa nhiều chlorophyll và vitamin

I. VAI TRÒ CỦA MỘT SỐ PHỨC CHẤT SINH HỌC

Nhiều phức chất được tìm thấy trong cơ thể sinh vật có vai trò quan trọng đối với quá trình sống và phát triển sinh vật.

Các phức chất này được gọi là phức chất sinh học.

Vai trò của phức chất sinh học có liên quan đến đặc điểm cấu tạo của chúng.

1. Heme B

Thành phần cơ bản của hồng cầu là hemoglobin. Heme B là một phức chất trong hemoglobin. Phức chất heme B có nguyên tử trung tâm là sắt (iron) và phối tử là một dẫn xuất porphyrin.

Nguyên tử trung tâm trong heme B có thể tạo thêm liên kết kém bền với phân tử oxygen. Nhờ đó, heme B thực hiện chu trình nhận oxygen từ phổi, theo máu đến các mô và "nhả" oxygen cho tế bào.

EM CÓ BIẾT

Porphin là hợp chất vòng có 4 nguyên tử N. Trong tự nhiên có nhiều dẫn xuất của porphin, các hợp chất này được gọi là các porphyrin. Các porphyrin là phối tử trong nhiều phức chất có trong máu người, máu động vật và chất diệp lục trong cây xanh.

Bản in thử

1. Theo em, nếu liên kết giữa heme B với O_2 bền thì tế bào sẽ khó hay dễ nhận được O_2?

$$\text{Heme B} + O_2 \xrightarrow{\text{Ở phổi}} \text{Heme B}\cdot O_2 \xrightarrow{\text{Ở tế bào}} \text{Heme B} + O_2$$

Vì vậy, chức năng chính của heme B trong cơ thể là vận chuyển oxygen.

2. Chlorophyll

Phức chất chlorophyll có nguyên tử trung tâm là magnesium và phối tử là một dẫn xuất porphyrin. Phức chất này tạo ra màu lục trong lá cây, thường được gọi là chất diệp lục.

Chlorophyll giúp chuyển hoá năng lượng mặt trời thành năng lượng cho quá trình quang hợp, tạo ra các carbohydrate cho cây xanh và oxygen cho bầu khí quyển.

$$nCO_2 + mH_2O \xrightarrow[\text{chlorophyll}]{\text{ánh sáng}} C_n(H_2O)_m + nO_2$$

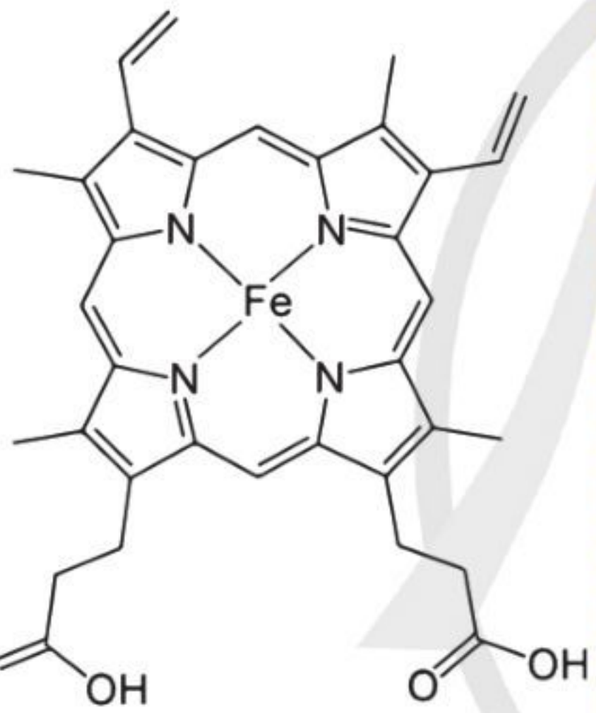
3. Vitamin B_{12}

Vitamin B_{12} là phức chất có cấu tạo tương tự heme B và chlorophyll. Trong vitamin B_{12}, nguyên tử trung tâm là cobalt, phối tử là một dẫn xuất porphyrin.

Trong tế bào, vitamin B_{12} được chuyển hoá thành enzyme để làm xúc tác cho nhiều quá trình trao đổi chất. Chất này còn tham gia quá trình tạo hồng cầu, hỗ trợ duy trì chức năng thần kinh.

EM CÓ BIẾT

Cấu tạo của heme B như hình dưới đây cho thấy phân tử phức chất này chỉ có một phối tử với dung lượng phối trí 4.



Cấu tạo của heme B

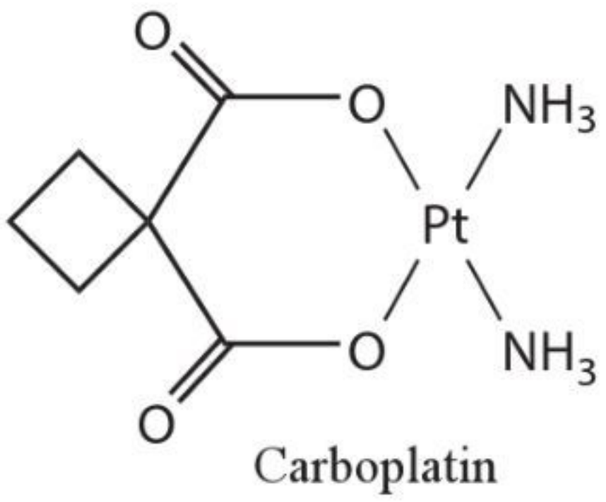
II. ỨNG DỤNG CỦA PHỨC CHẤT

Phức chất có ứng dụng trong nhiều lĩnh vực.

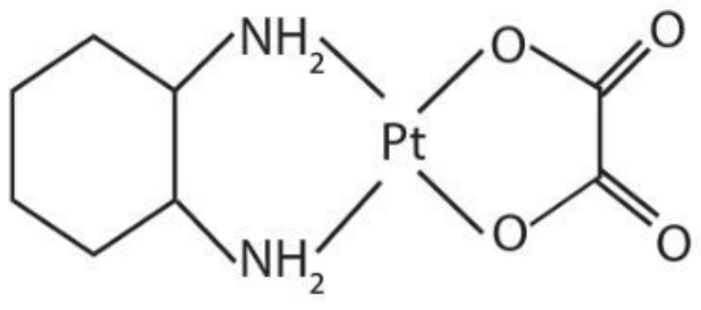
Trong y học, đời sống

- Nhiều phức chất được sử dụng làm thành phần chính của các thuốc điều trị bệnh: cisplatin, carboplatin, oxaliplatin,... là các phức chất của platinum, dùng trong điều trị ung thư; vitamin B_{12} là phức chất của cobalt, được ứng dụng trong điều trị các bệnh về thần kinh, thiếu máu, bổ sung dinh dưỡng cho phụ nữ mang thai và trẻ em,...

2. Nhờ chlorophyll, quá trình quang hợp diễn ra ở cây xanh. Quá trình này mang đến những lợi ích cơ bản nào cho con người?



Carboplatin



Oxaliplatin

Bản in thử

Một số phức chất được ứng dụng để bổ sung cation kim loại cho cơ thể hoặc bài tiết cation kim loại ra khỏi cơ thể.

- Khi cơ thể thiếu cation kim loại, người ta đưa vào cơ thể phức chất không độc với nguyên tử trung tâm là kim loại cần bổ sung.
- Khi hàm lượng cation kim loại trong cơ thể cao bất thường (chẳng hạn do nhiễm độc thuỷ ngân, chì hoặc dư thừa sắt), người ta đưa một số chất vào cơ thể để tạo phức chất với cation kim loại đó. Các phức chất này sẽ được thải ra ngoài cơ thể qua đường bài tiết.

Trong hoá học

- Một số phức chất được dùng làm thuốc thử trong phân tích hoá học như chuẩn độ, tách cation kim loại ra khỏi dung dịch,...
- Một số phức chất được ứng dụng để tạo vật liệu mới, thuốc và chất mang thuốc mới.

Trong sản xuất

- Nhiều phức chất được sử dụng làm chất xúc tác trong các quá trình sản xuất, đặc biệt là các quá trình chế biến dầu mỏ, khai thác quặng, sản xuất hoá chất.
- Nhiều phức chất được sử dụng làm chất tạo màu trong quá trình sản xuất gốm, sứ, thuốc trừ sâu trong nông nghiệp,...

EM CÓ BIẾT

Có thể dùng phức chất $Na_3[Co(NO_2)_6]$ để phát hiện cation K^+ có trong dung dịch.

EM CÓ BIẾT

Khi tạo phức chất, anion $EDTA^{4-}$ ($C_{10}H_{12}N_2O_8$) là phối tử có dung lượng phối trí 6. Phức chất có công thức $[FeC_{10}H_{12}N_2O_8]^-$ được tạo thành từ phản ứng giữa Fe^{3+} và anion $EDTA^{4-}$. Phức chất này được dùng để diệt các loại sên, ốc trong trồng trọt.

EM CÓ BIẾT

Với vai trò là chất xúc tác, phức chất $[Rh(CO)_2I_2]^-$ đã giúp thực hiện thành công quá trình sản xuất hàng trăm ngàn tấn CH_3COOH mỗi năm từ phản ứng của CH_3OH và CO.

Tìm hiểu khả năng kết hợp của heme B với khí O_2 và của heme B với khí CO, từ đó giải thích nguy cơ khi sử dụng máy phát điện hoặc đốt than tổ ong trong phòng ngủ kín để sưởi ấm.

- Heme B, chlorophyll, vitamin B_{12} là các phức chất sinh học có vai trò quan trọng đối với quá trình sống của sinh vật.
- Phức chất có nhiều ứng dụng trong y học, hoá học, sản xuất và đời sống.

Bản in thử

BÀI TẬP

Bài 1. Trong các phức chất heme B, chlorophyll và vitamin B_{12}, phức chất nào được ứng dụng cho các mục đích sau:

a) Giúp chuyển hoá năng lượng mặt trời thành năng lượng cho quá trình quang hợp?

b) Giúp vận chuyển oxygen trong cơ thể?

c) Điều trị một số bệnh liên quan đến thần kinh?

Bài 2. Chlorophyll là một phức chất rất phổ biến trong tự nhiên, có nhiều trong lá cây, một số loài tảo,... Hãy tìm hiểu và cho biết một số ứng dụng của chlorophyll trong lĩnh vực sức khoẻ.

BẢNG GIẢI THÍCH THUẬT NGỮ

	Giải thích thuật ngữ	Trang
phức chất sinh học	phức chất có trong các hệ sinh học (như virus, tế bào, mô, cơ thể,...)	49, 51
tiểu phân trung gian	là một phần của phân tử, không bền, có khả năng phản ứng cao, sinh ra trong hỗn hợp phản ứng và chuyển hoá ngay thành các phân tử bền	6, 7, 8
tràng thạch	đá feldspars tạo bởi một số khoáng vật là muối silicate của Al cùng với nguyên tố kim loại khác như Ca, Na, K,…	30
từ tính	đặc điểm của chất, vật liệu bị hút hoặc đẩy bởi từ trường, như từ trường của nam châm	19, 20

Bản in thử

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

Địa chỉ: Tầng 6, Toà nhà số 128 đường Xuân Thuỷ, quận Cầu Giấy, TP. Hà Nội

Điện thoại: 024.37547735

Email: nxb@hnue.edu.vn | Website: www.nxbdhsp.edu.vn

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc – Tổng biên tập: NGUYỄN BÁ CƯỜNG

Chịu trách nhiệm tổ chức bản thảo và bản quyền nội dung:

CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ XUẤT BẢN – THIẾT BỊ GIÁO DỤC VIỆT NAM

Chủ tịch Hội đồng Quản trị: NGƯT NGÔ TRẦN ÁI

Tổng Giám đốc: VŨ BÁ KHÁNH

Biên tập:

NGUYỄN THỊ THANH MAI

Trình bày bìa:

NGUYỄN MẠNH HÙNG

Sửa bản in:

NGUYỄN THỊ THANH MAI

Thiết kế sách:

BAN THIẾT KẾ – CHẾ BẢN VEPIC

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP HOÁ HỌC 12

Mã số: .....

ISBN:.....

In ……. cuốn, khổ 19 x 26,5 cm, tại…….

Địa chỉ: ……

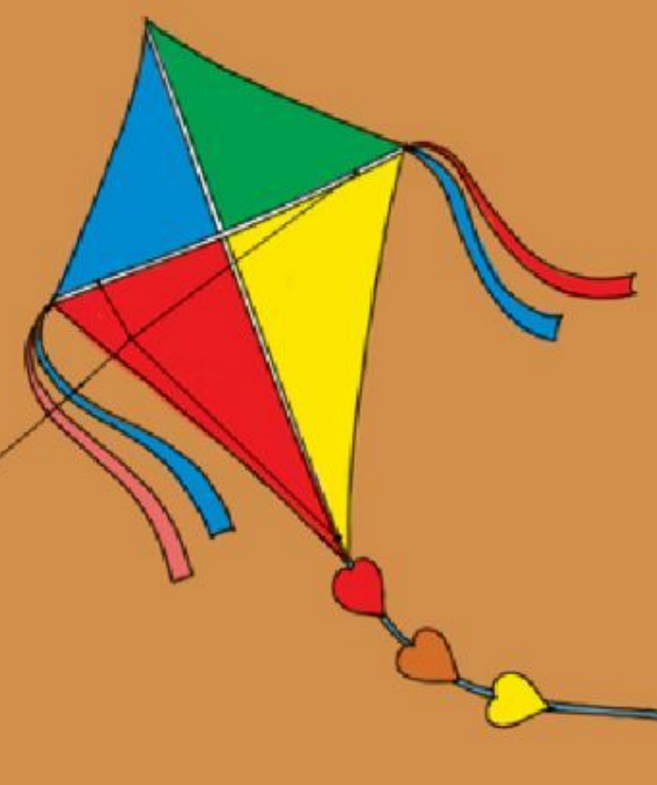
Số xác nhận đăng kí xuất bản ……

Quyết định xuất bản số: ……../....., ngày ……tháng ..... năm.....

In xong và nộp lưu chiểu …..

Bản in thử

Mang cuộc sống vào bài học
Đưa bài học vào cuộc sống



Sách *Chuyên đề học tập Hoá học 12* được tập thể các nhà khoa học, nhà giáo giàu kinh nghiệm biên soạn theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018 nhằm đáp ứng yêu cầu đổi mới về nội dung và phương pháp dạy học; gồm những bài học được thiết kế công phu nhằm góp phần giúp các em phát triển được những phẩm chất và năng lực cần thiết cũng như hình thành định hướng nghề nghiệp cho tương lai.

Sách *Chuyên đề học tập Hoá học 12* được biên soạn kèm theo sách giáo khoa điện tử giúp các em củng cố và vận dụng được tốt nhất các kiến thức, kĩ năng trên lớp.

SỬ DỤNG TEM CHỐNG GIẢ

1. Quét mã QR hoặc dùng trình duyệt web để truy cập website bộ sách Cánh Diều: www.hoc10.com
2. Vào mục Hướng dẫn (www.hoc10.com/huong-dan) để kiểm tra sách giả và xem hướng dẫn kích hoạt sử dụng học liệu điện tử.

SÁCH KHÔNG BÁN

Bản in thử