BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

HOÁ HỌC 12

SÁCH GIÁO VIÊN



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

LÊ KIM LONG (Tổng Chủ biên)
ĐẶNG XUÂN THƯ (Chủ biên)
NGUYỄN THỊ THANH CHI – NGÔ TUẤN CƯỜNG – NGUYỄN VĂN HẢI
NGUYỄN THANH HƯNG – ĐƯỜNG KHÁNH LINH

HOÁ HỌC 12

SÁCH GIÁO VIÊN

KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

QUY ƯỚC VIẾT TẮT DÙNG TRONG SÁCH

GTHT:	giao tiếp, hợp tác
GV:	giáo viên
HS:	học sinh
PTHH:	phương trình hoá học
NL:	năng lực
SGK:	sách giáo khoa
SGV:	sách giáo viên
THCS:	trung học cơ sở
THPT:	trung học phổ thông

KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG

LỜI NÓI ĐẦU

Sách giáo viên *Hoá học 12*, bộ sách *Kết nối tri thức với cuộc sống* của Nhà xuất bản giáo dục Việt Nam, là tài liệu tham khảo cho giáo viên trong việc xây dựng kế hoạch dạy học và giảng dạy môn Hoá học lớp 12. Sách được biên soạn bám sát theo Chương trình giáo dục phổ thông môn Hoá học do Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành ngày 26 tháng 12 năm 2018.

Sách giáo viên *Hoá học 12* bổ sung một số nội dung khoa học cần cho giáo viên, giới thiệu với giáo viên phương án dạy các bài học trong sách giáo khoa, hướng dẫn giáo viên tổ chức các hoạt động học tập đa dạng mang tính khám phá, dựa trên thí nghiệm và tình huống thực tiễn của cuộc sống, hướng dẫn giáo viên giúp học sinh mở rộng hiểu biết về hoá học, phát triển năng lực và trau dồi phẩm chất, đồng thời định hướng cho học sinh lựa chọn ngành nghề liên quan đến hoá học.

Sách gồm hai phần:

Phần một. Hướng dẫn chung

Phần một giới thiệu những đặc điểm cơ bản của Chương trình giáo dục phổ thông môn Hoá học 2018 và sách giáo khoa *Hoá học 12*.

Phần hai. Hướng dẫn dạy học

Phần hai giới thiệu các phương án tổ chức hoạt động dạy và học cho từng bài. Mỗi bài đều có các mục chính sau đây:

I. MỤC TIÊU

II. CHUẨN BỊ

III. THÔNG TIN BỔ SUNG

IV. GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

V. HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK

VI. GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

Các phương án tổ chức hoạt động dạy và học trong mỗi bài bao gồm từ nội dung, hình thức tổ chức, phương thức đánh giá, những điều cần lưu ý,... đến phân phối thời gian đều chỉ là những gợi ý. Các thầy, cô giáo tuỳ ý lựa chọn, điều chỉnh, sáng tạo ra các phương án riêng của mình sao cho phù hợp với đặc điểm của học sinh, điều kiện dạy và học ở địa phương, trường và lớp.

Mong rằng cuốn sách này có thể góp phần giúp các thầy, cô giáo dạy tốt môn Hoá học lớp 12. Các tác giả rất mong nhận được ý kiến đóng góp, nhận xét của các thầy, cô và bạn đọc.

Các tác giả

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

MỤC LỤC

Lời nói đầu 3
Phần một. HƯỚNG DẪN CHUNG 5
Phần hai. HƯỚNG DẪN DẠY HỌC 12
Chương 1. ESTER – LIPID 12
Bài 1. Ester – Lipid 12
Bài 2. Xà phòng và chất giặt rửa 20
Bài 3. Ôn tập chương 1 25
Chương 2. CARBOHYDRATE 26
Bài 4. Giới thiệu về carbohydrate. Glucose và fructose 26
Bài 5. Saccharose và maltose 33
Bài 6. Tinh bột và cellulose 37
Bài 7. Ôn tập chương 2 40
Chương 3. HỢP CHẤT CHỨA NITROGEN 41
Bài 8. Amine 41
Bài 9. Amino acid và peptide 46
Bài 10. Protein và enzyme 50
Bài 11. Ôn tập chương 3 53
Chương 4. POLYMER 54
Bài 12. Đại cương về polymer 54
Bài 13. Vật liệu polymer 61
Bài 14. Ôn tập chương 4 67
Chương 5. PIN ĐIỆN VÀ ĐIỆN PHÂN 68
Bài 15. Thế điện cực và nguồn điện hoá học 68
Bài 16. Điện phân 75
Bài 17. Ôn tập chương 5 81
Chương 6. ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI 83
Bài 18. Cấu tạo và liên kết trong tinh thể kim loại 83
Bài 19. Tính chất vật lí và tính chất hoá học của kim loại 85
Bài 20. Kim loại trong tự nhiên và phương pháp tách kim loại 90
Bài 21. Hợp kim 95
Bài 22. Sự ăn mòn kim loại 98
Bài 23. Ôn tập chương 6 102
Chương 7. NGUYÊN TỐ NHÓM IA VÀ NHÓM IIA 103
Bài 24. Nguyên tố nhóm IA 103
Bài 25. Nguyên tố nhóm IIA 110
Bài 26. Ôn tập chương 7 120
Chương 8. SƠ LƯỢC VỀ DÃY KIM LOẠI CHUYỂN TIẾP THỨ NHẤT VÀ PHỨC CHẤT 121
Bài 27. Đại cương về kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất 121
Bài 28. Sơ lược về phức chất 129
Bài 29. Một số tính chất và ứng dụng của phức chất 135
Bài 30. Ôn tập chương 8 143

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

Phần một HƯỚNG DẪN CHUNG

I. MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CỦA CHƯƠNG TRÌNH HOÁ HỌC 12

1. ĐẶC ĐIỂM MÔN HỌC

Ở bậc THPT, Hoá học là môn học thuộc lĩnh vực khoa học tự nhiên được lựa chọn theo nguyện vọng và định hướng nghề nghiệp của HS. Chương trình có phần chung cung cấp kiến thức cơ bản, cốt lõi cho các HS lựa chọn định hướng khoa học tự nhiên và phần các chuyên đề học tập dành cho những HS có yêu thích khoa học tự nhiên và có định hướng các ngành, nghề có liên quan đến hoá học. Trên cơ sở yêu cầu trang bị cho HS kiến thức nền tảng ở giai đoạn giáo dục cơ bản, chương trình môn Hoá học dành cho mọi HS trình bày những nội dung cốt lõi và thiết thực nhất của Hoá học trong đó chú trọng đến các nội dung mang tính ứng dụng cao trong công nghệ và đời sống.

Chương trình môn Hoá học coi trọng việc hình thành và phát triển năng lực tìm hiểu khoa học tự nhiên, đặc biệt là các thuộc tính hoá học, vật lí đặc thù của đối tượng. Vì vậy, chương trình môn học chú trọng thí nghiệm, thực hành và những vấn đề gắn hoá học với thiên nhiên, đời sống và công nghệ.

Chương trình tập trung vào việc hình thành và phát triển năng lực nhận thức hoá học, chiếm lĩnh tri thức và vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học, để tìm hiểu và giải quyết các vấn đề hoá học, khoa học tự nhiên trong học tập cũng như của thực tiễn cuộc sống.

Chương trình cũng góp phần hình thành và phát triển cho HS thế giới quan khoa học, tình yêu quê hương đất nước, tôn trọng các quy luật của tự nhiên, giữ gìn và bảo vệ thiên nhiên, ứng xử với thiên nhiên một cách khoa học, phù hợp với yêu cầu phát triển bền vững.

2. QUAN ĐIỂM XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH

Chương trình môn Hoá học được xây dựng dựa trên những quan điểm cơ bản sau:

– Kế thừa chương trình môn Hoá học hiện hành, tiếp thu kinh nghiệm xây dựng chương trình Hoá học của các nước có nền giáo dục tiên tiến trên thế giới, đồng thời tiếp cận các thành tựu hiện đại của khoa học giáo dục và khoa học hoá học phù hợp với trình độ nhận thức, tâm lí lứa tuổi của HS và điều kiện phát triển xã hội của nước ta.

– Chương trình tạo điều kiện để GV giúp HS phát triển tư duy khoa học, rèn luyện các đức tính tự tin, trung thực, kích thích hứng thú học tập của HS, tăng cường khả năng vận dụng kiến thức và kĩ năng Hoá học vào thực tiễn cuộc sống.

– Chú trọng bản chất, ý nghĩa của các đối tượng nghiên cứu của hoá học, coi trọng các phương pháp nghiên cứu, học tập đặc thù của hoá học, đề cao tính thực tiễn, tránh khuynh hướng nặng về tính toán. Góp phần phát huy tính chủ động và sáng tạo của HS nhằm hình thành và phát triển các năng lực đặc thù của môn Hoá học.

– Chương trình được xây dựng theo hướng mở, chỉ quy định những yêu cầu HS cần đạt về năng lực và phẩm chất; chương trình chỉ đưa ra các phát biểu cụ thể cho các khái niệm,

định luật trong trường hợp có thể có những cách diễn đạt khác nhau dẫn đến có thể hiểu khác nhau.

II. MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CỦA SÁCH GIÁO KHOA HOÁ HỌC 12

1. QUAN ĐIỂM BIÊN SOẠN

1.1. Tuân thủ định hướng đổi mới giáo dục phổ thông

Chương trình giáo dục phổ thông 2018 thể hiện tính định hướng đổi mới giáo dục phổ thông của Đảng và Nhà nước, thể hiện mục tiêu giáo dục của đất nước trong thời kì mới. Vì vậy, việc biên soạn SGK cần tuân thủ định hướng đổi mới giáo dục phổ thông thực chất là tuân thủ các yêu cầu cần đạt đối với từng nội dung kiến thức, kĩ năng quy định trong chương trình Hoá học 12.

1.2. Bám sát các tiêu chuẩn về sách giáo khoa theo quy định trong Thông tư số 33/2017/TT BGD&ĐT

Thông tư này quy định "Tiêu chuẩn, quy trình biên soạn, chỉnh sửa SGK, tiêu chuẩn tổ chức, cá nhân biên soạn SGK, tổ chức và hoạt động của Hội đồng quốc gia thẩm định SGK". Về tiêu chuẩn SGK, Thông tư 33 quy định từ những nguyên tắc chung như nội dung và hình thức SGK phải phù hợp với quan điểm, đường lối của Đảng, tuân thủ hiến pháp, pháp luật nước Việt Nam, không mang định kiến về sắc tộc, tôn giáo, nghề nghiệp, giới tính,... đến những quy định cụ thể về cấu trúc 4 phần của SGK (chương hoặc chủ đề; bài học; giải thích thuật ngữ; mục lục), cấu trúc 4 phần của từng bài (mở đầu, kiến thức mới, luyện tập, vận dụng). Tất cả những quy định trong Thông tư này được thực hiện nghiêm túc trong SGK.

1.3. Lựa chọn và trình bày nội dung của sách

Ngoài việc tuân thủ định hướng đổi mới căn bản và toàn diện giáo dục phổ thông và bám sát các tiêu chuẩn SGK trong Thông tư 33 của Bộ Giáo dục và Đào tạo thì việc biên soạn SGK *Hoá học 12* còn phải thể hiện thông điệp "kết nối tri thức với cuộc sống" của bộ sách. Tư tưởng chỉ đạo việc biên soạn SGK *Hoá học 12* của nhóm tác giả là coi trọng việc phát triển toàn diện phẩm chất và năng lực của người học nhưng không coi nhẹ vai trò của kiến thức. Kiến thức trong SGK *Hoá học 12* được coi là chất liệu, làm cơ sở cho việc giúp HS hình thành và phát triển các phẩm chất và năng lực cần có trong cuộc sống ở hiện tại và trong tương lai. Theo cách tiếp cận đó, các kiến thức được lựa chọn và trình bày trong SGK *Hoá học 12* phải đảm bảo:

(1) SGK phản ánh những vấn đề của cuộc sống, trong đó chú ý đến việc cập nhật những thành tựu của khoa học và công nghệ, phù hợp với văn hoá và thực tiễn ở Việt Nam.

(2) SGK có nhiều nội dung ứng dụng thực tế và có tác dụng tích cực đến việc phát triển phẩm chất và năng lực của HS. Những nội dung này được lựa chọn theo hướng điển hình và có ý nghĩa ở hiện tại và trong tương lai.

(3) SGK có nội dung, phương pháp phù hợp với đặc điểm tâm sinh lí và trải nghiệm của lứa tuổi 18. Do đã được trang bị một số kiến thức, kĩ năng nhất định về Hoá học ở môn KHTN bậc THCS, trong chương trình Hoá học 10 và Hoá học 11, HS sẽ tiếp tục học Hoá học 12 theo quy trình nghiên cứu khoa học, sử dụng các phương pháp có tính đặc thù của môn Hoá học như phương pháp thực nghiệm, phương pháp mô hình,... để có thể vận dụng chúng

vào việc tìm hiểu thế giới hoá học. Việc lựa chọn các kiến thức trong SGK *Hoá học 12* không chỉ tập trung vào nội dung mà còn phải đặc biệt chú ý tới phương pháp hình thành và phát triển năng lực. Con đường tư duy, hình thành kiến thức của HS cũng được đặc biệt chú trọng. Cơ sở lí thuyết của việc nghiên cứu cấu trúc và tính chất là công cụ để HS tìm hiểu các chất cụ thể thông qua các ví dụ và phân tích cụ thể.

(4) SGK lựa chọn và trình bày kiến thức theo hướng tinh giản, hợp lí, theo đúng yêu cầu của Chương trình. Cụ thể là:

– Tập trung vào nội dung cơ bản, cốt lõi và giảm bớt những chi tiết phức tạp, chưa thực sự cần thiết nhưng vẫn đảm bảo cho việc hình thành kiến thức cơ bản giúp HS vận dụng ngay vào trong cuộc sống.

– Đơn giản hoá nội dung kiến thức tới mức phù hợp với điều kiện dạy và học hiện nay ở nước ta.

– Tận dụng hình ảnh, biểu bảng, sơ đồ, giảm câu chữ.

– Đảm bảo mức độ yêu cầu cần đạt quy định trong Chương trình.

– Tăng cường kết nối giữa các lớp và các môn học.

(5) Hệ thống danh pháp được sử dụng theo khuyến nghị của IUPAC có tham khảo Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 5529:2010 và 5530:2010 của Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng, Quyết định số 2950–QĐ/BKHCN của Bộ Khoa học và Công nghệ). Với xu hướng ngày càng hội nhập sâu rộng, việc sử dụng hệ thống danh pháp theo chuẩn quốc tế theo nguyên tắc khoa học, thống nhất, hội nhập là vô cùng quan trọng, tuy nhiên trong quá trình áp dụng vẫn chú ý đến nguyên tắc sát với cuộc sống.

1.4. Phương pháp giảng dạy

SGK được biên soạn có thể tạo điều kiện giúp HS tự học một phần những kiến thức cơ bản, cần thiết nhất của bài học dưới sự hướng dẫn của GV. Các hoạt động chính trong SGK được trình bày phù hợp với trình độ của đa số HS.

SGV sẽ gợi ý GV một số cách tổ chức các hoạt động dạy và học đa dạng, áp dụng các phương pháp dạy học hiện đại (dạy học dựa trên vấn đề, dạy học dựa trên nhiệm vụ,...) nhằm phát triển toàn diện phẩm chất và năng lực của HS. Mỗi bài học trong SGK *Hoá học 12* đều được thiết kế thành một hệ thống các hoạt động từ đọc hiểu đến tìm tòi khám phá kiến thức mới, tăng cường thực hành và vận dụng kiến thức để giải quyết các vấn đề của học tập và của cuộc sống; từ hoạt động cá nhân đến hoạt động tập thể; từ hoạt động là lí thuyết trên lớp đến thực hành trong phòng thí nghiệm, trải nghiệm cuộc sống; từ hoạt động trong nhà trường đến hoạt động ngoài nhà trường.

1.5. Kiểm tra, đánh giá (Theo quy định tại Thông tư 22/2021/TT-BGDĐT và các văn bản hướng dẫn của Bộ Giáo dục và Đào tạo: công văn 2613/BGDĐT-GDTrH, 1496/BGDĐT-GDTrH)

Việc đánh giá kết quả học tập của HS có thể giúp GV dự đoán những điểm mạnh, điểm yếu của HS nhằm giúp HS khắc phục những điểm yếu. Kiểm tra, đánh giá kết quả học tập còn giúp GV giám sát quá trình tiến bộ của HS và xem xét sự tiến bộ đó có tương xứng với mục tiêu đề ra hay không. Ngoài ra, nó còn giúp GV có cơ sở cho điểm, xếp loại HS. Kiểm tra,

đánh giá kết quả học tập làm cho HS hiểu rõ mục tiêu cụ thể của việc học tập; giúp HS phát huy điểm mạnh và khắc phục những điểm yếu, phát huy tính tích cực trong học tập. Đánh giá kết quả học tập của HS giúp các nhà quản lí xác định tính hiệu quả của chương trình học tập; cung cấp thông tin phản hồi cho nhà quản lí và những người thiết kế chương trình; khẳng định với xã hội về chất lượng hiệu quả giáo dục và hỗ trợ việc đánh giá GV thông qua kết quả giảng dạy.

Căn cứ kiểm tra, đánh giá là dựa trên các yêu cầu cần đạt về phẩm chất và NL được quy định trong chương trình tổng thể và chương trình môn học. Phạm vi đánh giá là toàn bộ nội dung và yêu cầu cần đạt của chương trình môn Hoá học 12. Đánh giá dựa trên các minh chứng là quá trình rèn luyện, học tập và các sản phẩm trong quá trình học tập của HS. Môn Hoá học 12 sử dụng các hình thức đánh giá sau:

– Đánh giá thông qua bài viết dựa trên các hình thức: bài tự luận, bài trắc nghiệm khách quan, bài tiểu luận, báo cáo,...

– Đánh giá thông qua vấn đáp: câu hỏi vấn đáp, phỏng vấn, thuyết trình,...

Đánh giá thông qua quan sát: quan sát thái độ, hoạt động của HS qua bài thực hành thí nghiệm, thảo luận nhóm, học ngoài thực địa, tham quan các cơ sở khoa học, cơ sở sản xuất, thực hiện dự án vận dụng kiến thức vào thực tiễn,... bằng một số công cụ như sử dụng bảng quan sát, bảng kiểm, hồ sơ học tập,...

Các bước tiến hành đánh giá theo hướng phát triển NL, phẩm chất của HS:

Bước 1: Xác định mục tiêu

Xác định được các mục tiêu về phẩm chất; NL chung; NL đặc thù cần đánh giá.

Bước 2: Xây dựng kế hoạch kiểm tra, đánh giá

Cần xác định thông tin, bằng chứng về phẩm chất và NL của HS:

– Xây dựng phương pháp, công cụ cần phải có để thu thập được thông tin hoặc bằng chứng về phẩm chất, NL của HS.

– Xác định cách xử lí thông tin và bằng chứng thu thập được.

Bước 3: Thực hiện

– Tiến hành xây dựng các bộ câu hỏi, các bài tập, bảng kiểm, hồ sơ, hay phiếu đánh giá theo các tiêu chí đã định trước.

– Thực hiện theo các yêu cầu kĩ thuật đối với các phương pháp, công cụ đã lựa chọn, thiết kế nhằm đạt mục tiêu kiểm tra, đánh giá phù hợp với từng loại hình.

Bước 4: Phân tích, xử lí kết quả

Tiến hành chấm điểm cho HS dựa theo phương pháp định tính, định lượng,... hoặc dựa vào các phần mềm đánh giá kết quả của HS.

Bước 5: Phản hồi

– GV phải tiến hành giải thích các kết quả mà GV đã đưa ra cho HS.

– Sau khi giải thích về các đáp án, dựa vào các kết quả vừa thu được, GV đưa ra nhận định về NL, phẩm chất của HS so với những mục tiêu và yêu cầu cần phải đạt được.

– GV tiến hành lựa chọn cách phản hồi kết quả đánh giá: bằng điểm số, bằng nhận định hoặc nhận xét để mô tả phẩm chất, NL đạt được,...

– GV lắng nghe ý kiến của HS, từ đó điều chỉnh hoạt động dạy học, giáo dục nhằm phát triển NL, phẩm chất của HS một cách tốt nhất.

1.6. Những nội dung thay đổi trong sách giáo khoa Hoá học 12

Những nội dung thay đổi trong SGK *Hoá học 12* chương trình 2018 so với SGK *Hoá học 12* chương trình 2006: chú trọng cung cấp kiến thức và kĩ năng thực hành, thí nghiệm hoá học và vai trò, ứng dụng thực tiễn của hoá học đối với đời sống.

1.6.1. Cơ sở hoá học

Cung cấp kiến thức đầy đủ và hoàn chỉnh hơn về điện hoá:

– Mô tả được cặp oxi hoá – khử của kim loại. Sử dụng được đại lượng thế điện cực chuẩn: so sánh được tính khử, tính oxi hoá giữa các cặp oxi hoá – khử; dự đoán được chiều hướng xảy ra phản ứng giữa hai cặp oxi hoá – khử.

– Nêu được cấu tạo, nguyên tắc hoạt động của pin Galvani, ưu nhược điểm chính một số loại pin khác như acquy, pin nhiên liệu, pin Mặt Trời,... Tính được sức điện động của pin điện hoá tạo bởi hai cặp oxi hoá – khử.

– Lắp ráp được pin đơn giản (Pin đơn giản: hai thanh kim loại khác nhau cắm vào quả chanh, lọ nước muối,...) và đo được sức điện động của pin.

– Trình bày được nguyên tắc chung (thứ tự) điện phân dung dịch, điện phân nóng chảy và một số phương pháp điện phân có nhiều ứng dụng: mạ điện; điều chế và tinh chế kim loại như trong sản xuất nhôm (aluminium), tinh luyện đồng (copper),...

– Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm điện phân dung dịch copper(II) sulfate, dung dịch sodium chloride (tự chế tạo nước Javel để tẩy rửa).

1.6.2. Hoá học hữu cơ

– Yêu cầu cao hơn về viết công thức cấu tạo, ứng dụng, tính chất vật lí, hoá học của ester, carbohydrate, amine, amino acid, lipide, chất béo, acid béo (số lượng nguyên tử carbon trong hợp chất, công thức cấu tạo dạng mạch vòng của các hợp chất carbohydrate,...). Bổ sung kiến thức về hiện tượng điện di của amino acid,...

– Chú trọng đến vai trò của các hợp chất hữu cơ trong đời sống:

+ Ứng dụng của một số ester trong đời sống, vai trò của α-amino acid, protein đối với sự sống; vai trò của enzyme trong phản ứng sinh hoá và ứng dụng của enzyme trong công nghệ sinh học.

+ Ứng dụng của các loại polymer (chất dẻo, cao su, tơ sợi) và vật liệu composite trong đời sống.

– Chú trọng đến kiến thức và kĩ năng thực hành, thí nghiệm hoá học: Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm xà phòng hoá chất béo; phản ứng của glucose (với copper(II) hydroxide, nước bromine, thuốc thử Tollens); của saccharose (phản ứng với copper(II) hydroxide); của tinh bột (phản ứng thuỷ phân, phản ứng của hồ tinh bột với

iodine); của cellulose (phản ứng thuỷ phân, phản ứng với nitric acid và tan trong nước Schweizer).

1.6.3. Hoá học vô cơ

– Giảm tải một số nội dung về nhôm, sắt, đồng, chromium.

– Lồng ghép các nội dung về phân biệt các hợp chất hữu cơ, vô cơ cũng như vai trò của hoá học trong phát triển kinh tế, xã hội và môi trường vào trong các phần nội dung cụ thể.

– Bổ sung nội dung về kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất, sơ lược về phức chất và vai trò, ứng dụng của phức chất trong sản xuất và đời sống:

+ Nêu được đặc điểm cấu hình electron của nguyên tử kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất (từ Sc đến Cu).

+ Trình bày được một số tính chất vật lí (nhiệt độ nóng chảy, khối lượng riêng, độ dẫn điện và dẫn nhiệt, độ cứng), xu hướng có nhiều số oxi hoá của kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất và ứng dụng của chúng dựa trên các tính chất đó.

+ Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm xác định hàm lượng muối Fe(II) bằng dung dịch thuốc tím, kiểm tra sự có mặt từng ion riêng biệt: Cu^{2+}, Fe^{3+}.

+ Đối với phức chất: Nêu được nguyên tử trung tâm; phối tử; liên kết cho – nhận giữa nguyên tử trung tâm và phối tử trong phức chất; một số dạng hình học của phức chất (tứ diện, vuông phẳng, bát diện).

+ Trình bày được một số dấu hiệu của phản ứng tạo phức chất trong dung dịch (đổi màu, kết tủa, hoà tan kết tủa).

+ Thực hiện được một số thí nghiệm tạo phức chất của một ion kim loại chuyển tiếp trong dung dịch với một số phối tử đơn giản khác nhau (như sự tạo phức của dung dịch Cu(II) với NH_3, OH^-, Cl^-,...).

+ Nêu được một số ứng dụng của phức chất.

2. CẤU TRÚC SÁCH GIÁO KHOA HOÁ HỌC 12

2.1. Cấu trúc chương

SGK *Hoá học 12* có 8 chương, gồm 30 bài.

Mỗi chương đều có hai phần:

a) Các bài học: trình bày chi tiết các nội dung học tập và các hoạt động học tập.

b) Tổng kết chương: gồm sơ đồ kiến thức của chương và bài tập cuối chương.

2.2. Cấu trúc bài học

Các bài học trong SGK *Hoá học 12* có cấu trúc như sau: mở đầu; hình thành kiến thức mới; luyện tập và vận dụng (phần vận dụng thông qua các hoạt động và câu hỏi được lồng ghép trong suốt tiến trình của bài học); kết bài: chốt kiến thức, kĩ năng và năng lực của HS.

Mở đầu: Dẫn dắt HS tiếp cận bài học mới bằng sự tạo động lực khám phá, kết nối các tri thức đã biết, định hướng vào vấn đề sẽ học với vị thế của người nghiên cứu.

Hình thành kiến thức mới: HS thực hiện các hoạt động khám phá, tìm hiểu, kết hợp với các kiến thức đã có và được cung cấp để rút ra các nội dung hoá học.

Hoạt động nghiên cứu: HS thực hiện các nhiệm vụ học tập và trực tiếp tham gia vào quá trình khám phá, phát hiện, hình thành và vận dụng kiến thức mới.

Hoạt động thí nghiệm: HS thực hiện các thí nghiệm hoá học để phát hiện, hình thành kiến thức mới. Qua đó phát triển năng lực nghiên cứu khoa học, thực hành thí nghiệm, khẳng định niềm tin vào khoa học.

Câu hỏi và bài tập: HS trả lời câu hỏi, giải bài tập vận dụng để hiểu rõ vấn đề nghiên cứu, phát triển năng lực tư duy, năng lực vận dụng kiến thức đã học, giúp GV đánh giá đúng việc học tập của HS.

Em đã học: nêu ra yêu cầu tối thiểu về kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học HS cần có được.

Em có thể: nêu ra yêu cầu tối thiểu về năng lực của HS trong việc vận dụng kiến thức đã học để giải quyết tình huống thực tiễn của cuộc sống liên quan đến nội dung đã học.

Ngoài ra, trong sách còn có các nội dung *Em có biết* liên kết bài học với đời sống, các tri thức mở rộng tạo niềm say mê khám phá khoa học và mở ra định hướng học tập, nghiên cứu khoa học cho HS.

KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG

Phần hai HƯỚNG DẪN DẠY HỌC

CHƯƠNG 1. ESTER – LIPID

Bài 1. ESTER – LIPID

I MỤC TIÊU

Sau bài học, HS sẽ:

– Nêu được khái niệm về lipid, chất béo, acid béo, đặc điểm cấu tạo phân tử ester.

– Viết được công thức cấu tạo và gọi được tên một số ester đơn giản (số nguyên tử C trong phân tử ≤ 5) và thường gặp.

– Trình bày được đặc điểm về tính chất vật lí và tính chất hoá học cơ bản của ester (phản ứng thuỷ phân) và của chất béo (phản ứng hydrogen hoá chất béo lỏng, phản ứng oxi hoá chất béo bởi oxygen không khí).

– Trình bày được phương pháp điều chế ester và ứng dụng của một số ester.

– Trình bày được ứng dụng của chất béo và acid béo (omega-3 và omega-6).

II CHUẨN BỊ

– Tranh, ảnh của các loài hoa, trái cây và các sản phẩm chứa ester, các loại thực vật và động vật chứa lipid, chất béo.

– Dụng cụ, hoá chất thí nghiệm (hoặc video clip) của thí nghiệm thuỷ phân ester trong môi trường acid và base.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Ester

Ester là một dẫn xuất quan trọng nhất của carboxylic acid. Các ester rất phổ biến trong các sản phẩm thiên nhiên như trong tinh dầu của nhiều loài cây cỏ, trong mỡ động vật, dầu thực vật, sáp,...

Tên gọi của ester RCOOR' bao gồm tên gốc alkyl trong nhóm alkoxy(1) (hoặc gốc aryl trong nhóm aryloxy(2)) và tên của gốc acid RCOO (tương tự như trong các muối của carboxylic acid).

Ester của các carboxylic acid và alcohol có phân tử khối nhỏ là những chất lỏng, có mùi thơm đặc trưng của trái cây (chuối, lê, dứa, táo,...). Ester của các acid và alcohol cao phân tử là những chất rắn (sáp). Các ester có nhiệt độ sôi thấp hơn so với carboxylic acid tương ứng, các ester nhẹ hơn nước và ít tan trong nước.

---

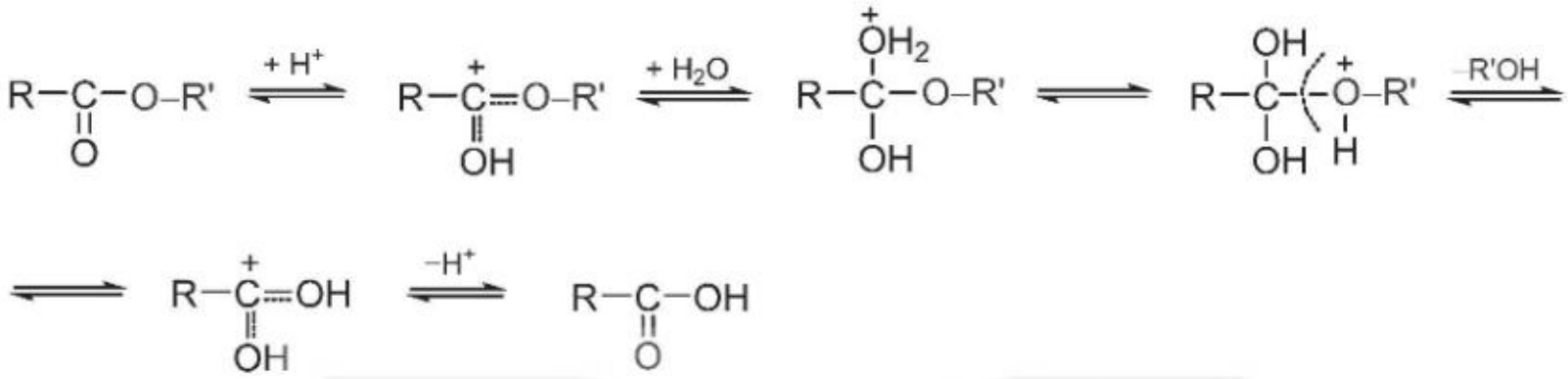
(1) Nhóm alkoxy là nhóm alkyl liên kết đơn lẻ với oxygen. Ví dụ: methoxy (CH_3O–), ethoxy (C_2H_5O–),...

(2) Nhóm aryloxy có nhóm aryl liên kết đơn lẻ với oxygen. Ví dụ: nhóm phenoxy (C_6H_5O–),...

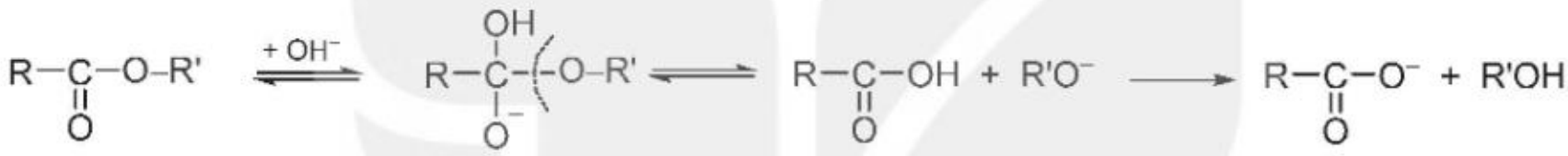
Ester bị thuỷ phân tạo thành acid tương ứng ở dạng tự do (nếu thực hiện trong môi trường acid) hoặc ở dạng muối (trong môi trường base):



Trong môi trường acid, cơ chế của phản ứng thuỷ phân ester là chiều nghịch của phản ứng ester hoá, bao gồm các bước: proton hoá ester; cộng nucleophile H_2O vào nhóm C=O; tách R'OH rồi tách H^+ ra khỏi acid proton hoá:



Trong môi trường base, ester bị thuỷ phân qua các bước: cộng nucleophile nhóm OH^- vào nhóm C=O rồi tách RO^-:



Giai đoạn cuối là bất thuận nghịch (một chiều) nên toàn bộ phản ứng xà phòng hoá là phản ứng một chiều.

Các polyester tổng hợp như poly(ethylene terephthalate) được dùng rộng rãi để sản xuất tơ sợi polyester trong công nghiệp dệt và để sản xuất chất dẻo (nhựa) PET.

2. Lipid

Lipid là lớp các hợp chất hữu cơ có trong thực vật và động vật, là thành phần cơ bản của tế bào sống. Tên gọi lipid xuất phát từ tiếng Hy Lạp "*lipos*" có nghĩa là chất béo. Các lipid có đặc tính chung là không tan trong nước, tan trong các dung môi hữu cơ không phân cực như ether, chloroform, benzene, hexane,...

Tuỳ thuộc vào thành phần cấu tạo, các lipid được chia thành hai nhóm lớn:

– *Lipid đơn giản:* ester của acid béo và alcohol; gồm triglyceride, sáp,...

– *Lipid phức tạp:* trong phân tử ngoài các gốc acid béo và alcohol, còn có các gốc khác như gốc của phosphoric acid, choline, glucide,...

Ba nhóm hydroxyl trong glycerol có thể tạo ester với một loại acid béo hoặc với hai hay với ba loại acid béo khác nhau.

Các acid béo thường có mạch carbon không phân nhánh, có số nguyên tử carbon chẵn trong khoảng từ 12 – 22, tuy nhiên phổ biến là các acid chứa 16 và 18 carbon (palmitic, stearic, oleic, linoleic acid,...).

Triglyceride là chất béo có trong động vật (mỡ) và thực vật (dầu). Ở động vật, mỡ thường tập trung trong các mô mỡ gồm 70% – 97% là mỡ. Dầu thực vật có nhiều trong hạt

và quả các cây có dầu như lạc, dừa, thầu dầu, quả mỡ,... Hàm lượng dầu (theo khối lượng khô) của hạt lạc là 40% – 60%, của nhân hạt thầu dầu 65% – 70%, cùi dừa già khoảng 42%.

Các dầu mỡ thiên nhiên là những hỗn hợp phức tạp các triglyceride hỗn tạp nên chúng không nóng chảy ở một nhiệt độ xác định, mà trong một giới hạn nhiệt độ rộng. Các dầu mỡ chứa nhiều gốc acid béo no nóng chảy ở nhiệt độ cao hơn các dầu mỡ chứa nhiều gốc acid béo không no. Mỡ động vật thường ở trạng thái rắn (ngoại trừ mỡ cá là chất lỏng) vì gồm chủ yếu các acid béo no như palmitic acid và stearic acid. Các dầu thực vật là chất lỏng (ngoại trừ một số ở trạng thái rắn, như dầu ca cao, dầu cọ,...) vì chứa nhiều acid béo không no như oleic acid và các acid không no khác.

Phản ứng quan trọng nhất của triglyceride là phản ứng thuỷ phân. Từ các sản phẩm thuỷ phân dầu mỡ thiên nhiên người ta đã phân lập được trên 500 acid béo cao. Tuy nhiên chỉ có khoảng 20 acid có giá trị thực tiễn.

Trong công nghiệp, người ta thuỷ phân dầu thực vật và mỡ động vật trong nồi hấp ở nhiệt độ 220 ^{o}C và áp suất 25 bar.

Để đánh giá chất lượng dầu, mỡ, người ta thường dùng một số chỉ số đặc trưng:

• *Chỉ số acid:* số mg KOH cần để trung hoà acid béo tự do có trong 1 g chất béo.

• *Chỉ số xà phòng hoá:* số mg KOH cần để xà phòng hoá glyceride và trung hoà acid béo tự do có trong 1 g chất béo.

• *Chỉ số ester:* số mg KOH cần để xà phòng hoá glyceride có trong 1 g chất béo (chỉ số ester là hiệu số giữa chỉ số xà phòng hoá và chỉ số acid).

Triglyceride lỏng thường chứa nhiều gốc acid không no nên khi cho phản ứng với hydrogen, các gốc không no sẽ chuyển thành gốc no. Trong công nghiệp, phản ứng hydrogen hoá được thực hiện bằng cách dùng hydrogen với sự có mặt của chất xúc tác nickel hoặc đồng – nickel, ở 180 – 240 °C và 2 – 15 bar. Nhờ có phản ứng hydrogen hoá, người ta có thể chuyển lipid lỏng thành lipid rắn để sản xuất xà phòng và bơ nhân tạo.

Để đặc trưng cho mức độ không no của chất béo, người ta đã đưa ra chỉ số iod (iodine value):

• *Chỉ số iod* là số gam iodine có thể cộng vào liên kết đôi C=C của 100 g chất béo.

Các chất béo có chứa nhiều acid béo không no, có chỉ số iod lớn. Ví dụ: chỉ số iod của dầu đậu tương vào khoảng 130, của mỡ lợn 50 – 75,...

Các chất béo dự trữ có vai trò quan trọng đối với cơ thể. Nó là nguồn dự trữ năng lượng của cơ thể. Oxi hoá hoàn toàn 1 g chất béo thoát ra khoảng 9 kcal, gấp hơn hai lần năng lượng nhận được khi oxi hoá 1 g carbohydrate.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

• Ester và lipid được tìm thấy trong tinh dầu của nhiều loài thực vật và động vật. Nhiều ester có mùi thơm nên được sử dụng làm hương liệu. Lipid có vai trò quan trọng với cơ thể người.

• GV có thể kết hợp trình chiếu (hoặc cho HS quan sát SGK) một số hợp chất ester tiêu biểu trong tự nhiên cũng như lipid ở động, thực vật.

Hoạt động 2. KHÁI NIỆM, ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO, DANH PHÁP CỦA ESTER

• GV cho HS quan sát công thức của các ester trong phần hoạt động của SGK, yêu cầu HS nhận xét về sự giống nhau của nhóm chức trong các công thức này.

• GV hướng dẫn HS thực hiện hoạt động *Tìm hiểu về đặc điểm chung của ester*:

Đặc điểm chung về cấu tạo của các ester trong Hình 1.1 SGK: Trong cấu tạo của các hợp chất này đều có nhóm –COO.

• GV yêu cầu HS hoàn thành một phản ứng ester hoá đã học ở phần carboxylic acid – lớp 11 (Ví dụ: acetic acid phản ứng với ethanol), GV giới thiệu sản phẩm thu được là ester. Yêu cầu HS so sánh sự khác nhau trong công thức cấu tạo giữa acid ban đầu và ester, từ đó GV dẫn dắt để HS đưa ra khái niệm về ester.

• GV giới thiệu về đặc điểm liên kết trong ester.

• GV cho HS nghiên cứu SGK, hướng dẫn HS thảo luận từ đó rút ra cách gọi tên ester đơn chức. Sau đó, GV có thể cho HS tiến hành hoạt động nhóm: GV chuẩn bị 2 bộ, mỗi bộ có khoảng 5 tranh gồm 2 phần, phần 1 có ghi công thức cấu tạo của ester kèm hình ảnh trái cây có thành phần ester này, phần 2 ghi tên của ester đó. HS được chia thành 2 nhóm, lần lượt các em sẽ lấy tên của ester gắn tương ứng với mỗi công thức kèm hình ảnh trái cây có chứa ester đó.

Hoạt động 3. TÍNH CHẤT VẬT LÍ CỦA ESTER

• GV hướng dẫn HS trả lời câu hỏi của hoạt động:

Tại sao trong các hợp chất hữu cơ có phân tử khối tương đương dưới đây, ester lại có nhiệt độ sôi thấp nhất?

	$CH_3CH_2CH_2OH$	CH_3COOH	$HCOOCH_3$
Loại hợp chất	alcohol	carboxylic acid	ester
Phân tử khối	60	60	60
Nhiệt độ sôi (°C)	97	118	32

Nhiệt độ sôi của ester thấp hơn nhiều so với hai chất còn lại do ester không có khả năng tạo liên kết hydrogen.

• GV hướng dẫn HS giải quyết vấn đề dựa vào ảnh hưởng của liên kết hydrogen đến tính chất vật lí.

Hoạt động 4. TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA ESTER

• GV hướng dẫn HS thực hiện hoạt động *Nghiên cứu phản ứng thuỷ phân ester* bằng cách quan sát thí nghiệm và trả lời câu hỏi:

1. Tại sao ban đầu chất lỏng trong cả hai ống nghiệm lại tách thành hai lớp? Ester thuộc lớp nào?

GV gợi ý về tính chất vật lí của các ester: tính tan trong nước, tỉ trọng so với nước để HS trả lời.

2. Phản ứng thuỷ phân ester trong môi trường acid hay môi trường kiềm xảy ra tốt hơn?

GV gợi ý quan sát lớp ester sau phản ứng trong môi trường nào thể tích giảm nhiều hơn.

1. Phản ứng thuỷ phân ester trong môi trường acid

• GV đặt vấn đề từ sự quan sát ở thí nghiệm trên: trong môi trường acid, chỉ một phần ester bị thuỷ phân. Phản ứng thuỷ phân trong môi trường acid là phản ứng nghịch của phản ứng ester hoá (đã học ở Hoá học 11).

• GV yêu cầu HS viết PTHH của phản ứng xảy ra trong thí nghiệm thuỷ phân ethyl acetate trong môi trường acid ở thí nghiệm trên.

• GV khái quát hoá và viết công thức tổng quát khi thuỷ phân một ester thu được acid và alcohol tương ứng (hoặc GV viết chất đầu và yêu cầu HS điền sản phẩm tạo thành).

2. Phản ứng thuỷ phân ester trong môi trường base

• GV đặt vấn đề từ sự quan sát ở thí nghiệm thuỷ phân ester trong môi trường base, lớp ester bị mất đi sau phản ứng, vậy phản ứng thuỷ phân ester trong môi trường base có phải là phản ứng thuận nghịch như trong môi trường acid không?

• GV hướng dẫn HS hoàn thành PTHH của phản ứng thuỷ phân tổng quát.

• GV giải thích tại sao gọi là phản ứng xà phòng hoá và giới thiệu phương pháp sản xuất xà phòng từ lipid (sẽ học ở bài sau).

• GV yêu cầu HS điền vào bảng so sánh về sự khác nhau giữa phản ứng thuỷ phân ester trong môi trường acid và base.

• GV có thể cho HS viết PTHH của phản ứng thuỷ phân các ester có trong tự nhiên hoặc tổng hợp (ở phần khái niệm) và GV có thể mở rộng kiến thức cho HS viết PTHH của phản ứng thuỷ phân đối với các ester đặc biệt (ví dụ như alcohol có liên kết đôi, ester tạo bởi alcohol hoặc acid đa chức).

Hoạt động 5. ĐIỀU CHẾ VÀ ỨNG DỤNG CỦA ESTER

Từ các kiến thức đã học phần carboxylic acid (Hoá học 11) và đã đề cập ở trên, GV yêu cầu HS nêu phương pháp chung để điều chế ester.

GV giới thiệu một số ứng dụng quan trọng của ester. Hướng dẫn HS về nhà tìm hiểu thêm các ứng dụng của một số ester trong thực tế.

Hoạt động 6. KHÁI NIỆM VỀ LIPID, CHẤT BÉO, ACID BÉO

• GV đưa ra khái niệm về lipid, chất béo.

• Từ khái niệm về chất béo, GV yêu cầu HS viết công thức tổng quát của chất béo.

• GV bổ sung khái niệm về acid béo, giới thiệu một số acid béo quan trọng. Yêu cầu HS quan sát Hình 1.2 và nhận xét sự khác nhau về hàm lượng acid béo no/không no trong dầu thực vật và mỡ động vật.

Hoạt động 7. TÍNH CHẤT VẬT LÍ CỦA CHẤT BÉO

• Từ chất béo mà HS đã gặp và sử dụng trong đời sống (dầu, mỡ), GV yêu cầu HS nhận xét về trạng thái và một số tính chất vật lí đặc trưng của chất béo (tính tan, tỉ khối).

• GV đưa ra công thức của chất béo lỏng (trioleine) và chất béo rắn (tristearine). Yêu cầu HS nhận xét về sự khác nhau giữa gốc acid trong hai loại chất béo trên. Từ đó, GV cung cấp cho HS về sự ảnh hưởng của gốc acid béo đến trạng thái của chất béo. GV có thể sử dụng Hình 1.2 để yêu cầu HS nhận xét về sự khác nhau giữa hàm lượng gốc no/không no trong các loại dầu thực vật và mỡ động vật.

Hoạt động 8. TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA CHẤT BÉO

• Từ công thức của chất béo, GV yêu cầu HS nhận xét về đặc điểm cấu tạo, nhóm chức trong ester, từ đó yêu cầu HS nêu các phản ứng đặc trưng của chất béo (phản ứng thuỷ phân). Từ tính chất của ester, GV yêu cầu HS vận dụng để viết PTHH của phản ứng thuỷ phân chất béo trong môi trường acid và base.

• GV giải thích tại sao gọi là phản ứng thuỷ phân trong môi trường kiềm là phản ứng xà phòng hoá.

1. Phản ứng hydrogen hoá chất béo lỏng

• GV nêu vai trò chất béo rắn và ý nghĩa của việc chuyển hoá chất béo của dạng lỏng sang dạng rắn.

• GV yêu cầu HS nêu sự khác nhau giữa chất béo lỏng và rắn. Từ tính chất của alkene, GV yêu cầu HS vận dụng để viết được PTHH của phản ứng hydrogen hoá chất béo.

HS vận dụng để giải quyết bài tập 9.

2. Phản ứng oxi hoá chất béo bởi oxygen không khí

• GV đặt vấn đề trong thực tiễn là dầu, mỡ để lâu trong không khí hoặc sau một thời gian sử dụng, thường có mùi khó chịu (dầu mỡ bị ôi). Nguyên nhân do đâu?

• GV cung cấp thêm thông tin về sản phẩm của phản ứng oxi hoá chất béo.

HS vận dụng để giải thích hiện tượng dầu mỡ bị ôi thiu trong đời sống hằng ngày.

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

Hoạt động 9. ỨNG DỤNG CỦA CHẤT BÉO VÀ ACID BÉO

GV có thể tổ chức cho HS hoạt động nhóm, yêu cầu HS chuẩn bị ở nhà các ứng dụng của chất béo cũng như vai trò của chất béo và acid béo omega-3 và omega-6 đối với con người, cách sử dụng chất béo đúng cách trong chế độ ăn uống. Đại diện các nhóm trình bày về các vấn đề của chất béo, acid béo. GV cho các nhóm nhận xét, thảo luận sau đó GV bổ sung về ứng dụng và vai trò của chất béo đối với con người, chế độ ăn uống sử dụng chất béo phù hợp để đảm bảo sức khoẻ.

Hoạt động 10. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

Em có thể: GV đưa ra các câu hỏi/nhiệm vụ/vấn đề cần giải quyết nhằm khuyến khích HS phát huy NL sáng tạo/vận dụng/thực hành,... dựa trên các gợi ý trong SGK.

V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK

1. $CH_3CH_2COOCH_3$: methyl propanoate (methyl propionate);

$CH_3COOCH_2CH_3$: ethyl ethanoate (ethyl acetate);

$HCOOCH_2CH_2CH_3$: propyl methanoate (propyl formate).

$HCOOCH(CH_3)_2$: isopropyl methanoate (isopropyl formate).

2. Công thức của các ester:

a) methyl formate: $HCOOCH_3$; b) isopropyl acetate: $CH_3COOCH(CH_3)_2$;

c) ethyl propionate: $CH_3CH_2COOC_2H_5$; d) methyl butyrate: $CH_3CH_2CH_2COOCH_3$.

3. Nhiệt độ sôi các chất: butan-1-ol: 118 ^oC; propanoic acid: 141 ^oC; methyl acetate: 57 ^oC.

Do carboxylic acid và alcohol có liên kết hydrogen nên có nhiệt độ sôi cao hơn ester. Carboxylic acid có liên kết hydrogen ở dạng dimer nên có nhiệt độ sôi cao hơn alcohol.

4. Điểm giống nhau: Phản ứng thuỷ phân ester tạo alcohol và acid (môi trường acid) hoặc muối của acid (môi trường base).

Điểm khác nhau: Phản ứng trong môi trường acid diễn ra thuận nghịch, trong môi trường base là một chiều.

5. a) $CH_3COOC_2H_5 + H_2O \overset{H_2SO_4\ đặc,\ t^o}{\rightleftharpoons} CH_3COOH + C_2H_5OH$

b) $HCOOCH_3 + NaOH \xrightarrow{t^o} HCOONa + CH_3OH$

6. a) Propyl ethanoate: $CH_3COOCH_2CH_2CH_3$; methyl butanoate: $CH_3CH_2CH_2COOCH_3$.

b) $CH_3COOCH_2CH_2CH_3 + H_2O \overset{H_2SO_4\ đặc,\ t^o}{\rightleftharpoons} CH_3COOH + CH_3CH_2CH_2OH$

$CH_3COOCH_2CH_2CH_3 + NaOH \xrightarrow{t^o} CH_3COONa + CH_3CH_2CH_2OH$

$$CH_3CH_2CH_2COOCH_3 + H_2O \overset{H_2SO_4\ đặc,\ t^o}{\rightleftharpoons} CH_3CH_2CH_2COOH + CH_3OH$$

$$CH_3CH_2CH_2COOCH_3 + NaOH \xrightarrow{t^o} CH_3CH_2CH_2COONa + CH_3OH$$

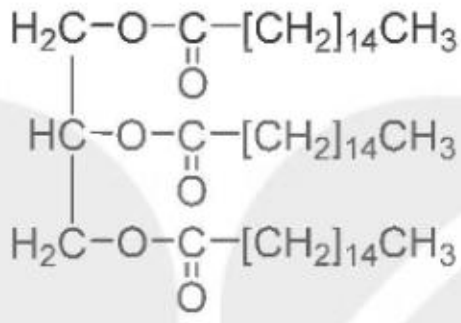
7. $CH_3COOH + (CH_3)_2CHCH_2CH_2OH \overset{H_2SO_4\ đặc,\ t^o}{\rightleftharpoons} CH_3COOCH_2CH_2CH(CH_3)_2 + H_2O$

$n_{acid} = \frac{16,2}{60} = 0,27$ (mol); $n_{alcohol} = \frac{15,2}{88} = 0,1727$ (mol)

$n_{ester} = \frac{14,16}{130} = 0,1089$ (mol)

Vậy, hiệu suất phản ứng được tính theo alcohol: $H = \frac{0,1089}{0,1727} \cdot 100\% = 63,1\%$.

8.



9.



VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS dựa trên các câu trả lời của HS đối với các câu hỏi trong SGK và các câu hỏi của GV trong tiến trình dạy học.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá.

Câu 1: Ester CH_3COOCH_3 có tên gọi là

A. methyl formate.

B. methyl acetate.

C. ethyl acetate.

D. ethyl propionate.

Hướng dẫn: Chọn B.

Câu 2: Hãy chọn đúng hoặc sai cho các phát biểu sau:

a) Ester đơn chức có công thức chung là RCOOR'.

b) Chất béo là triester (ester ba chức) của glycerol với acid béo.

c) Phản ứng thuỷ phân ester trong môi trường base là phản ứng thuận nghịch.

d) Các chất béo đều nhẹ hơn nước và dễ tan trong nước.

e) Hydrogen hoá hoàn toàn chất béo dạng lỏng thu được chất béo dạng rắn.

Hướng dẫn: a) – đúng; b) – đúng; c) – sai; d) – sai; e) – đúng.

Câu 3: Chất béo thuộc nhóm cung cấp năng lượng chính cho cơ thể người. Trung bình 1 g chất béo cung cấp 9 calo năng lượng, nhiều hơn hai lần so với chất đạm (protein) và đường, tinh bột (carbohydrate). Một ngày, nếu một người cần năng lượng 2 000 calo thì cần ăn khoảng bao nhiêu gam chất béo cho phù hợp? (Biết rằng năng lượng từ chất béo đóng góp khoảng 30% tổng năng lượng cần thiết trong ngày.)

Hướng dẫn:

– Năng lượng cần thiết được cung cấp từ chất béo mỗi ngày: 2 000·0,3 = 600 (calo).

– Số gam chất béo cần thiết: $\frac{600}{9}$ = 66,7 (g).

Bài 2. XÀ PHÒNG VÀ CHẤT GIẶT RỬA

I MỤC TIÊU

Sau bài học, HS sẽ:

– Nêu được khái niệm, đặc điểm về cấu tạo và tính chất giặt rửa của xà phòng và chất giặt rửa tự nhiên, tổng hợp.

– Trình bày được một số phương pháp sản xuất xà phòng, phương pháp chủ yếu sản xuất chất giặt rửa tổng hợp.

– Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm về phản ứng xà phòng hoá chất béo.

– Trình bày được cách sử dụng hợp lí, an toàn xà phòng và chất giặt rửa tổng hợp trong đời sống.

II CHUẨN BỊ

– Một số sản phẩm giặt rửa gia đình như xà phòng tắm, bột giặt, nước rửa chén bát, dầu gội đầu, sữa tắm, nước lau kính, lau sàn,...

– Tranh ảnh, hình vẽ về cơ chế hoạt động của xà phòng và chất giặt rửa; sơ đồ chung, dây chuyền, thiết bị sản xuất xà phòng và chất giặt rửa.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Xà phòng

Một trong những ứng dụng quan trọng và phổ biến của chất béo là dùng làm nguyên liệu để sản xuất xà phòng. Hàng nghìn năm trước đây, người Ả Rập cổ đại đã biết sản xuất xà phòng bằng cách nấu mỡ động vật với than củi (có chứa KOH). Tính chất giặt rửa của loại xà phòng này còn kém nên việc dùng xà phòng chưa được phổ biến cho đến thế kỉ XVIII.

Để sản xuất xà phòng, người ta đun mỡ động vật chất lượng thấp hoặc dầu thực vật với dung dịch NaOH để tiến hành phản ứng xà phòng hoá. Sau phản ứng thu được hỗn hợp các

muối sodium (xà phòng), glycerol. Xà phòng được tách ra bằng cách cho thêm muối ăn để thu lấy lớp xà phòng nổi lên trên, để nguội rồi thêm với các chất phụ gia (chất độn, chất tạo hương, tạo màu,...) rồi đem ép thành bánh. Dung dịch còn lại được tinh chế và chưng cất phân đoạn để thu lấy glycerol. Để sản xuất xà phòng tắm, cần dùng nguyên liệu có độ tinh khiết cao và cần trung hoà hết lượng kiềm dư sau phản ứng.

Ngoài ra, xà phòng còn được sản xuất từ paraffin dầu mỏ bằng cách oxi hoá cắt mạch các alkane mạch dài tạo ra hỗn hợp các acid, sau đó trung hoà các acid này thu được xà phòng (còn gọi là xà phòng tổng hợp):

$$2RCH_2–CH_2R' + 5O_2 \underset{t^\circ}{\overset{xt}{\rightleftharpoons}} 2RCOOH + 2R'COOH + 2H_2O$$

Do xà phòng là muối của acid yếu và base mạnh nên khi hoà tan vào nước, xà phòng bị thuỷ phân một phần trong nước cho dung dịch kiềm:

$$RCOONa + H_2O \rightleftharpoons RCOOH + NaOH$$

Do vậy, xà phòng có tác dụng giặt rửa tốt trong môi trường base (tốt nhất ở pH = 9 – 11) nhưng kém tác dụng trong môi trường acid.

Khi giặt rửa với nước cứng, xà phòng sẽ tạo thành các muối calcium, magnesium ít tan, làm giảm mạnh tác dụng giặt rửa của xà phòng:

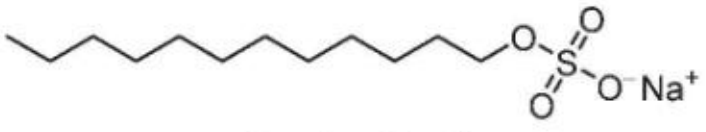
$$2RCOONa + Ca^{2+} \longrightarrow (RCOO)_2Ca + 2Na^+$$

2. Chất giặt rửa tổng hợp

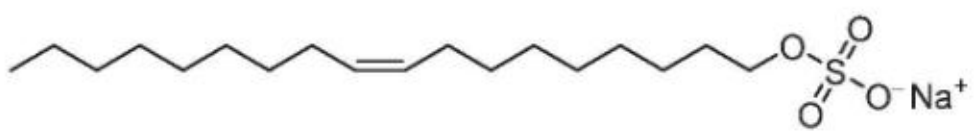
Do nhược điểm nêu trên của xà phòng cũng như giá thành cao do sản xuất từ chất béo, ngày nay người ta đã tổng hợp những chất cũng có tác dụng giặt rửa tương tự như xà phòng gọi là chất giặt rửa tổng hợp.

Dựa vào bản chất và điện tích của nhóm ưa nước, người ta chia các chất giặt rửa tổng hợp thành ba nhóm chính:

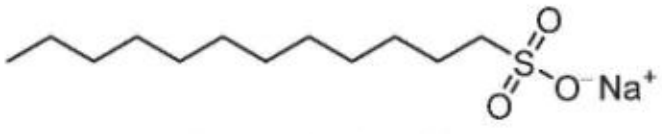
• ***Chất giặt rửa anion*** gồm có sodium alkyl sulfate ($R–OSO_3Na$, với gốc R chứa 8 – 18 C); các sodium alkylbenzene sulfonate ($R–C_6H_4–SO_3Na$, với R chứa 10 – 18 C). Các chất giặt rửa này chủ yếu được điều chế từ nguồn nguyên liệu của công nghiệp dầu mỏ nên có giá thành rẻ.



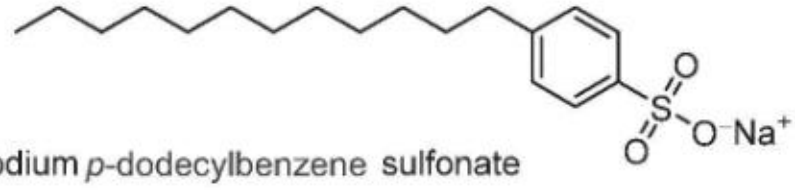
sodium lauryl sulfate



sodium oleyl sulfate



sodium dodecyl sulfonate



sodium *p*-dodecylbenzene sulfonate

Nếu R là mạch carbon phân nhánh thì chất giặt rửa khó bị vi sinh vật phân huỷ, gây ô nhiễm nước thải. Vì vậy khuynh hướng hiện nay là dùng chất giặt rửa có gốc R là mạch

không phân nhánh, dễ bị vi sinh vật phân huỷ nên thân thiện với môi trường hơn. Ưu điểm nổi bật của các chất giặt rửa tổng hợp là có thể dùng trong môi trường acid hay nước cứng.

• ***Chất giặt rửa cation*** thường có nhóm ammoni bậc bốn liên kết với mạch carbon dài (12 – 18 C). Ví dụ:



Các chất giặt rửa cation có khả năng giặt rửa kém hơn chất giặt rửa anion nhưng lại có tính sát khuẩn cao vì có khả năng làm đông tụ protein của các vi khuẩn có điện tích âm.

• ***Chất giặt rửa không có cấu tạo ion*** thường là các polyether có nhóm alcohol đầu mạch như: $RO[CH_2CH_2O]_nCH_2CH_2OH$; $RC_6H_4[CH_2CH_2O]_nCH_2CH_2OH$;

$RCOO[CH_2CH_2O]_nCH_2CH_2OH$.

Hiện nay các chất giặt rửa anion được dùng rất phổ biến do tác dụng giặt rửa tốt, giá thành rẻ. Trong công nghiệp, người ta chế hoá các chất hoạt động bề mặt này với các chất phụ gia (chất độn, chất tạo hương, chất phản quang, chất tẩy trắng,...) để thu được chất giặt rửa thương mại mà ta quen gọi là *xà phòng bột* hay *bột giặt tổng hợp.*

3. Tác dụng giặt rửa của xà phòng và chất giặt rửa

Xà phòng và các chất giặt rửa đều là các chất hoạt động bề mặt, chúng có tác dụng làm giảm sức căng bề mặt giữa chất bẩn và vật cần giặt rửa, tăng khả năng thấm ướt bề mặt chất bẩn và tích tụ chất bẩn trong màng xà phòng rồi tách ra khỏi vật cần giặt rửa.

Phân tử xà phòng cũng như chất giặt rửa đều được cấu thành từ hai phần khác nhau:

Phần ưa nước gồm các nhóm chức như $-COO^-$; $-SO_3^-$; $-OSO_3^-$;...

Phần kị nước là gốc hydrocarbon dài như $C_{17}H_{35}-$; $C_{12}H_{25}-$; $C_{12}H_{25}C_6H_4-$;...

Phần kị nước là gốc hydrocarbon mạch dài không phân cực, không tan trong nước nhưng lại tan trong dầu mỡ, chất bẩn (có tính không phân cực), phần ưa nước tan được trong nước. Khi giặt rửa, các vết bẩn bị chia cắt thành các hạt rất nhỏ, trong đó các đầu kị nước quay vào trong, các đầu ưa nước quay ra ngoài tạo thành các hạt dạng cầu phân tán vào nước, do vậy các chất bẩn được tách ra khỏi vật cần giặt rửa một cách dễ dàng.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

• GV nêu tình huống trong thực tiễn, để loại bỏ các vết bẩn trên quần áo, dầu mỡ ở chén bát, vi khuẩn bám trên da tay, ta cần sử dụng chất gì. HS nêu các phương án trả lời.

• GV có thể cho HS quan sát một số sản phẩm xà phòng, chất giặt rửa thông dụng (hoặc trình chiếu bằng hình ảnh). GV nêu tình huống có vấn đề: vậy các sản phẩm này chứa chất gì và cơ chế hoạt động giặt rửa vết bẩn như thế nào? Từ đó dẫn dắt vào nội dung bài học.

Hoạt động 2. KHÁI NIỆM, ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO CỦA XÀ PHÒNG VÀ CHẤT GIẶT RỬA

• Từ các ứng dụng trong đời sống của xà phòng và chất giặt rửa, GV yêu cầu HS nêu tác dụng của chúng trong thực tế và từ đó GV đưa ra khái niệm về xà phòng và chất giặt rửa.

• GV tiến hành tổ chức hoạt động: cho HS quan sát công thức chung của xà phòng và chất giặt rửa (Hình 2.1 SGK), yêu cầu HS nhận xét về sự giống nhau và khác nhau giữa các công thức này, từ đó GV dẫn dắt để HS đưa ra cấu tạo chung của xà phòng và chất giặt rửa. GV bổ sung thêm thông tin về tính chất của phần ưa nước, kị nước.

• GV yêu cầu HS thực hiện theo nội dung câu hỏi 1, 2 SGK để củng cố nội dung kiến thức đã học.

Hoạt động 3. TÍNH CHẤT GIẶT RỬA

• Từ đặc điểm cấu tạo của xà phòng và chất giặt rửa, GV yêu cầu HS xác định phần nào hoà tan được chất bẩn, phần nào hoà tan được trong nước.

• GV hướng dẫn HS quan sát Hình 2.3 SGK, yêu cầu HS xác định phần nào của xà phòng và chất giặt rửa sẽ thâm nhập vào vết bẩn làm vết bẩn bị phân chia thành các hạt nhỏ.

• GV hướng dẫn HS giải quyết vấn đề từ đó giúp HS hiểu được tính chất giặt rửa của xà phòng và chất giặt rửa.

Hoạt động 4. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT XÀ PHÒNG VÀ CHẤT GIẶT RỬA

• GV hướng dẫn HS thực hiện thí nghiệm *Phản ứng xà phòng hoá chất béo* bằng cách quan sát video clip (hoặc làm thí nghiệm trong SGK). GV khai thác một số hiện tượng xảy ra trong thí nghiệm và yêu cầu HS giải thích (ví dụ tại sao khi đun nóng thì hỗn hợp từ dạng lỏng chuyển thành dạng sệt và có chất rắn xuất hiện, sau phản ứng có chất rắn màu trắng nổi lên trên). HS vận dụng kiến thức phần ester để viết PTHH của phản ứng xà phòng hoá.

• GV có thể tổ chức thí nghiệm thành hoạt động sản xuất xà phòng tại lớp bằng cách chia nhóm, giao nhiệm vụ HS tìm hiểu trước ở nhà về phương pháp sản xuất xà phòng thủ công, chuẩn bị các nguyên liệu (dầu ăn đã sử dụng, mỡ thừa), chất tạo màu, tạo hương thiên nhiên, khuôn đúc có hình dạng khác nhau,... Các nhóm trình bày về phương pháp sản xuất xà phòng, sau đó cho HS thực hiện hoạt động sản xuất xà phòng tại lớp học. Các nhóm báo cáo kết quả.

Quan sát hiện tượng xảy ra và thực hiện các yêu cầu sau:

1. Tại sao phải khuấy liên tục hỗn hợp phản ứng?

Do chất béo không tan trong nước nên cần phải khuấy liên tục hỗn hợp phản ứng để chất béo tiếp xúc với dung dịch kiềm tốt hơn, phản ứng xảy ra nhanh hơn.

2. Giải thích hiện tượng xảy ra trong thí nghiệm.

Sau phản ứng, xà phòng tạo thành ở dạng rắn, khi cho vào dung dịch NaCl bão hoà, xà phòng nhẹ hơn nên nổi lên trên.

• GV giới thiệu thêm phương pháp sản xuất xà phòng và chất giặt rửa tổng hợp trong công nghiệp.

• GV hướng dẫn HS rèn luyện năng lực giải quyết vấn đề bằng các hoạt động củng cố: sử dụng câu hỏi 3 SGK.

Hoạt động 5. ỨNG DỤNG CỦA XÀ PHÒNG VÀ CHẤT GIẶT RỬA

• GV giới thiệu một số ứng dụng quan trọng của xà phòng, chất giặt rửa; ưu nhược điểm của mỗi loại, từ đó yêu cầu HS lựa chọn loại chất giặt rửa phù hợp và giải thích.

• GV giao nhiệm vụ về nhà cho HS, tìm hiểu ứng dụng của xà phòng và chất giặt rửa, tìm hiểu thành phần chất giặt rửa (được in trên nhãn) có trong các sản phẩm giặt rửa gia đình như xà phòng tắm, bột giặt, nước rửa bát, dầu gội đầu, sữa tắm, nước lau kính, lau sàn,...

Hoạt động 6. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

Em có thể: GV đưa ra các câu hỏi/nhiệm vụ/vấn đề cần giải quyết nhằm khuyến khích HS phát huy NL sáng tạo/vận dụng/thực hành,... dựa trên các gợi ý trong SGK.

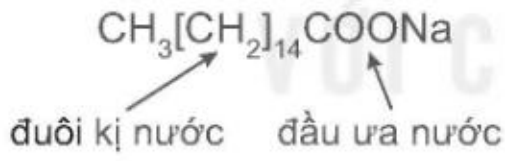
V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK

1. Giống nhau: Cấu tạo gồm hai phần: đầu ưa nước dạng muối và đuôi kị nước là các gốc hydrocarbon mạch dài.

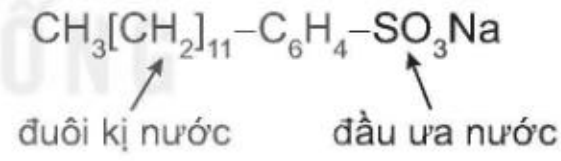
Khác nhau: Xà phòng là muối của acid béo; chất giặt rửa tổng hợp là muối sulfonate, sulfate.

	Đầu ưa nước	Đuôi kị nước
Xà phòng	Muối sodium hoặc potassium carboxylate	Gốc hydrocarbon no hoặc không no của acid béo (có mạch không phân nhánh)
Chất giặt rửa	Muối sodium sulfonate, sulfate	Gốc alkyl hoặc alkylbenzene có mạch carbon dài, không phân nhánh hoặc phân nhánh

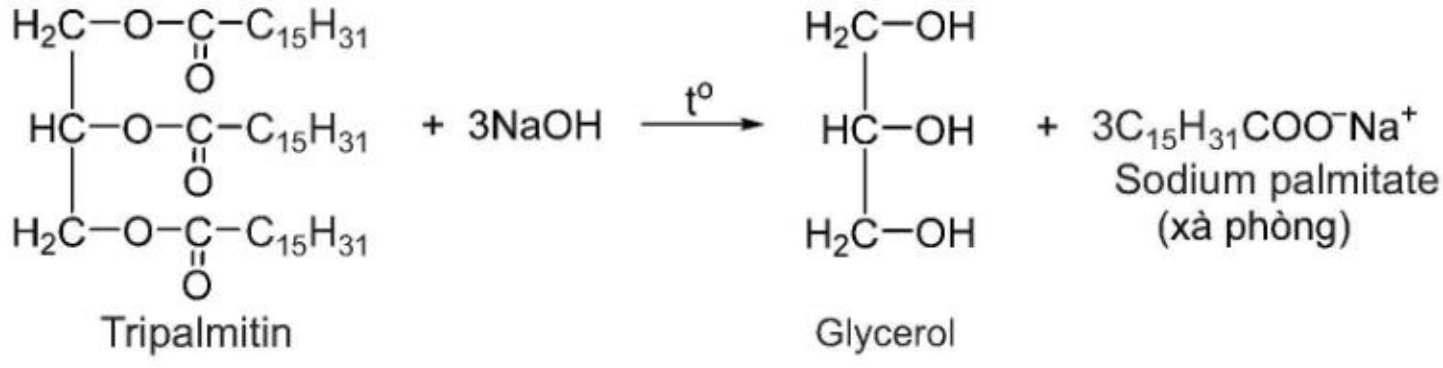
2. a) Xà phòng;



b) Chất giặt rửa tổng hợp.



3.



VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS dựa trên các câu trả lời của HS đối với các câu hỏi trong SGK và các câu hỏi của GV trong tiến trình dạy học.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá.

Câu 1: Chất nào sau đây thuộc loại xà phòng?

A. CH_3COOK.

B. $C_{15}H_{31}COONa$.

C. $CH_3[CH_2]_{11}OSO_3Na$.

D. $CH_3[CH_2]_{11}–C_6H_4–SO_3Na$.

Hướng dẫn: Chọn B.

Câu 2: Chọn Đúng hoặc Sai cho các phát biểu sau:

a) Xà phòng và chất giặt rửa thường có cấu tạo gồm 2 phần: ưa nước và kị nước.

b) Xà phòng hoá tripalmitin với dung dịch NaOH thu được sản phẩm là $C_{15}H_{31}COONa$ và glycerol.

c) Chất giặt rửa tổng hợp thường được điều chế từ chất béo.

d) Mỡ động vật, dầu thực vật là nguyên liệu để sản xuất xà phòng.

e) Khi giặt rửa bằng nước cứng nên sử dụng chất giặt rửa tổng hợp.

Hướng dẫn: a) – đúng; b) – đúng; c) – sai; d) – đúng; e) – đúng.

Câu 3: Thuỷ phân hoàn toàn 88,4 g chất béo triolein (triester của glycerol với oleic acid) bằng dung dịch NaOH dư, đun nóng, thu được m gam xà phòng (hiệu suất phản ứng là 80%). Xác định giá trị của m.

Hướng dẫn: 72,96 g.

Bài 3. ÔN TẬP CHƯƠNG 1

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRONG SGK

Câu	1	2	3	4
Đáp án	B	C	A	B

Câu 5. Xà phòng: $C_{15}H_{31}COONa$; $C_{17}H_{33}COOK$.

Chất giặt rửa tổng hợp: $CH_3[CH_2]_{11}OSO_3Na$; $CH_3[CH_2]_{11}C_6H_4SO_3Na$.

CHƯƠNG 2. CARBOHYDRATE

Bài 4. GIỚI THIỆU VỀ CARBOHYDRATE. GLUCOSE VÀ FRUCTOSE

I MỤC TIÊU

Sau bài học, HS sẽ:

– Nêu được khái niệm, cách phân loại carbohydrate, trạng thái tự nhiên của glucose, fructose.

– Gọi được tên của một số carbohydrate: glucose và fructose.

– Viết được công thức cấu tạo dạng mạch hở, dạng mạch vòng của glucose, fructose. Gọi được tên dạng mạch vòng của glucose và fructose.

– Trình bày được tính chất hoá học cơ bản của glucose và fructose (phản ứng với copper(II) hydroxide, nước bromine, thuốc thử Tollens, phản ứng lên men của glucose, phản ứng riêng của nhóm –OH hemiacetal khi glucose ở dạng mạch vòng).

– Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm về phản ứng của glucose (với copper(II) hydroxide, nước bromine, thuốc thử Tollens), mô tả các hiện tượng thí nghiệm và giải thích tính chất hoá học của glucose và fructose.

– Trình bày được ứng dụng của glucose, fructose.

II CHUẨN BỊ

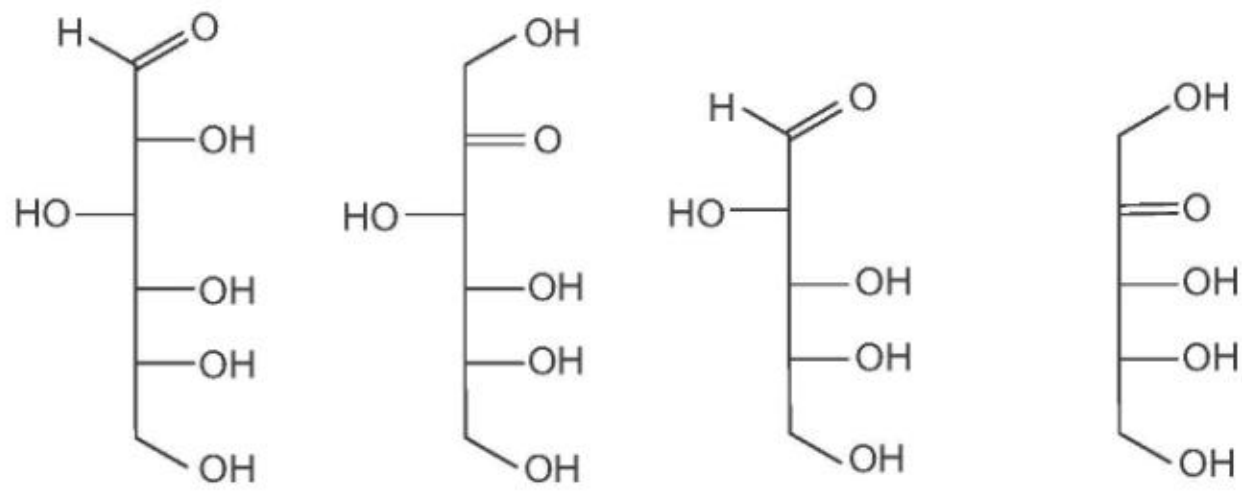
– Hình ảnh công thức cấu tạo các carbohydrate.

– Hình ảnh vật phẩm có chứa carbohydrate.

– Dụng cụ, hoá chất thí nghiệm theo hướng dẫn trong SGK.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Phân loại monosaccharide

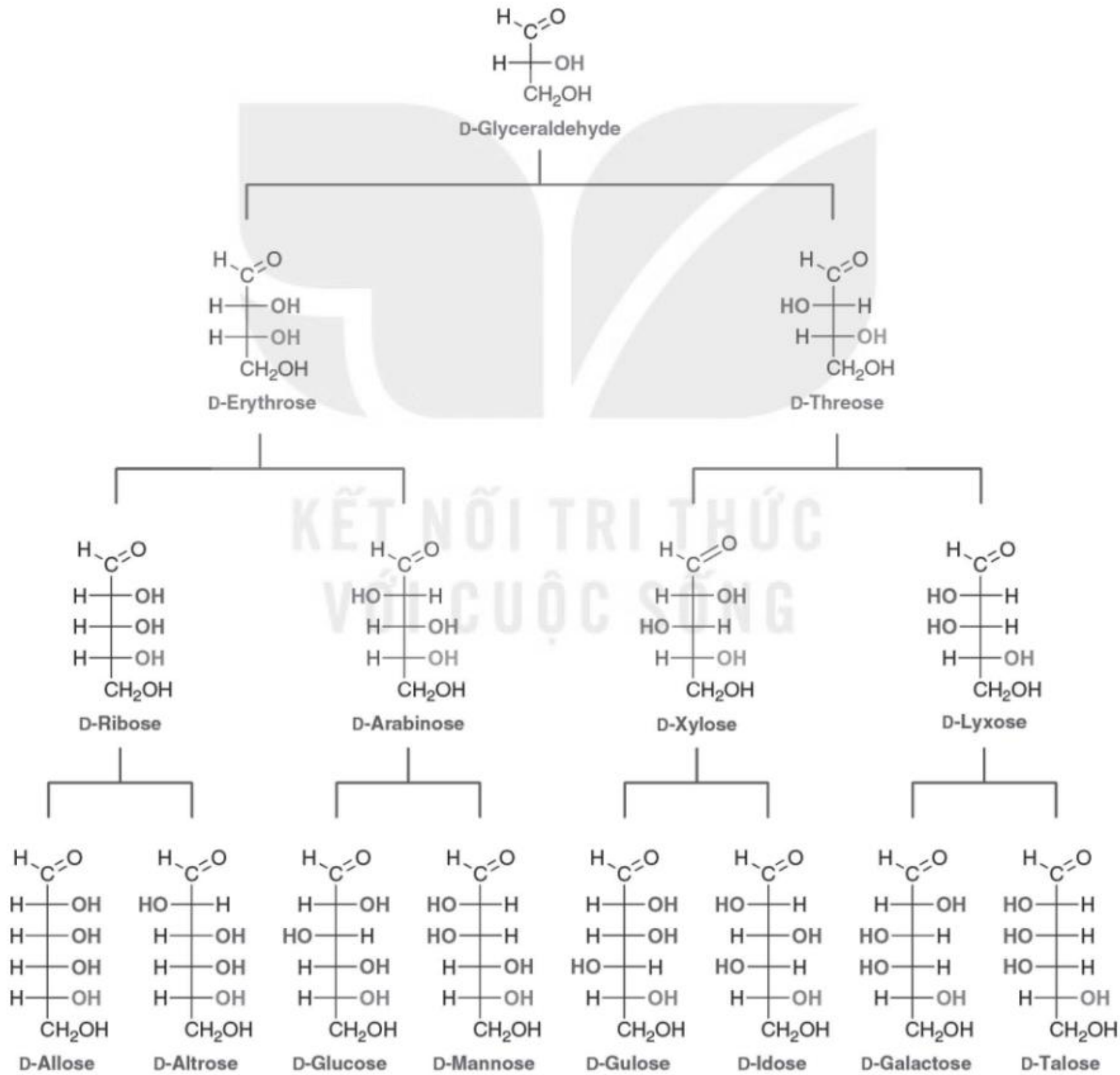


Hình 4.1. Một số monosaccharide

Các monosaccharide thường có từ ba đến sáu nguyên tử carbon và có thể phân thành các nhóm chất khác nhau dựa trên loại nhóm carbonyl trong phân tử (aldose cho monosaccharide chứa nhóm aldehyde và ketose cho monosaccharide chứa nhóm ketone) và số nguyên tử carbon trong phân tử (pentose cho monosaccharide có năm nguyên tử carbon trong phân tử, hexose cho monosaccharide có sáu nguyên tử carbon trong phân tử...). Chất A trong Hình 4.1 là một aldohexose (monosaccharide có sáu nguyên tử carbon và nhóm aldehyde), chất B là một ketohexose, chất C là một aldopentose, và chất B là một ketopentose.

2. Cấu hình mạch hở của các monosaccharide

Các monosaccharide trong tự nhiên đều là những đường D. Hình 4.2 dưới đây giới thiệu các aldose có từ 3 đến 6 nguyên tử carbon trong phân tử.

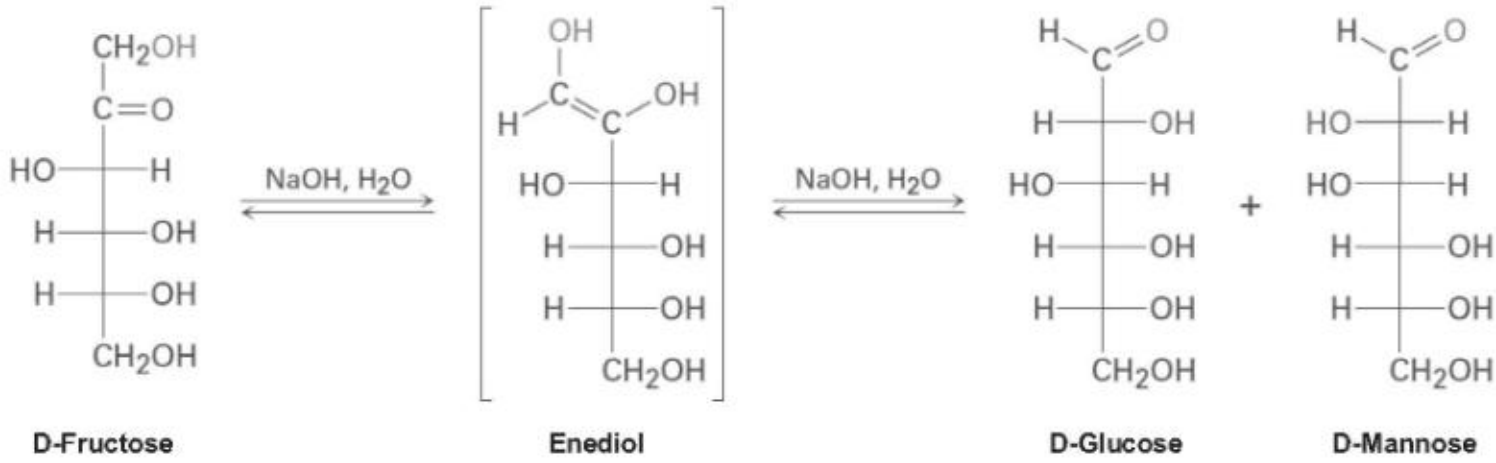


Hình 4.2. Các D-aldose từ 3 đến 6 nguyên tử carbon

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

3. Chuyển hoá glucose – fructose (tautomer hoá)

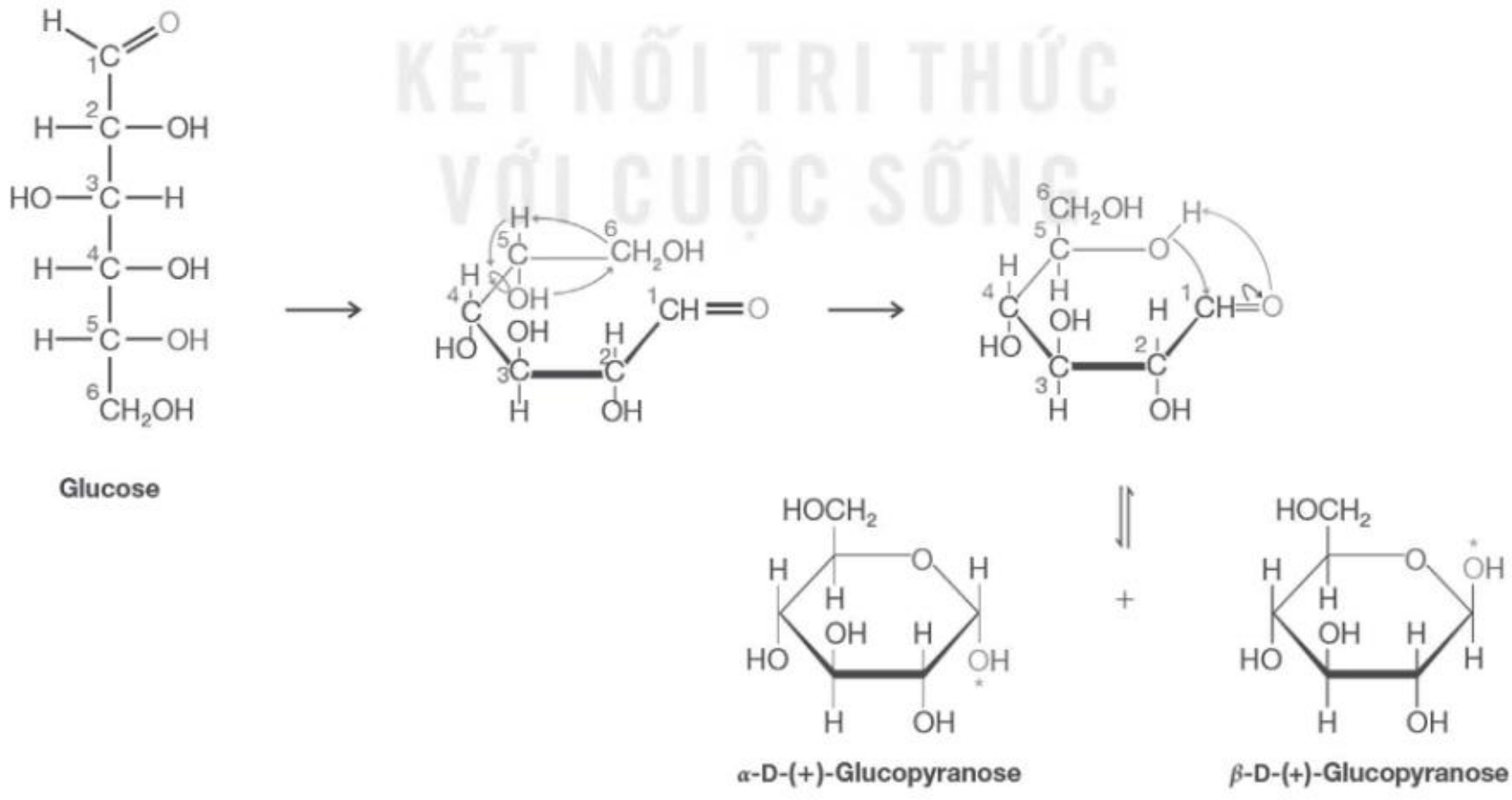
Trong môi trường kiềm, tồn tại cân bằng giữa aldose và ketose thông qua một enediol. Hình 4.3 minh hoạ quá trình cân bằng giữa fructose với glucose và mannose trong môi trường kiềm. Điều này giải thích tại sao fructose có phản ứng với thuốc thử Tollens tương tự glucose.



Hình 4.3. Tautomer hoá trong môi trường kiềm

4. Sự hình thành cấu trúc vòng

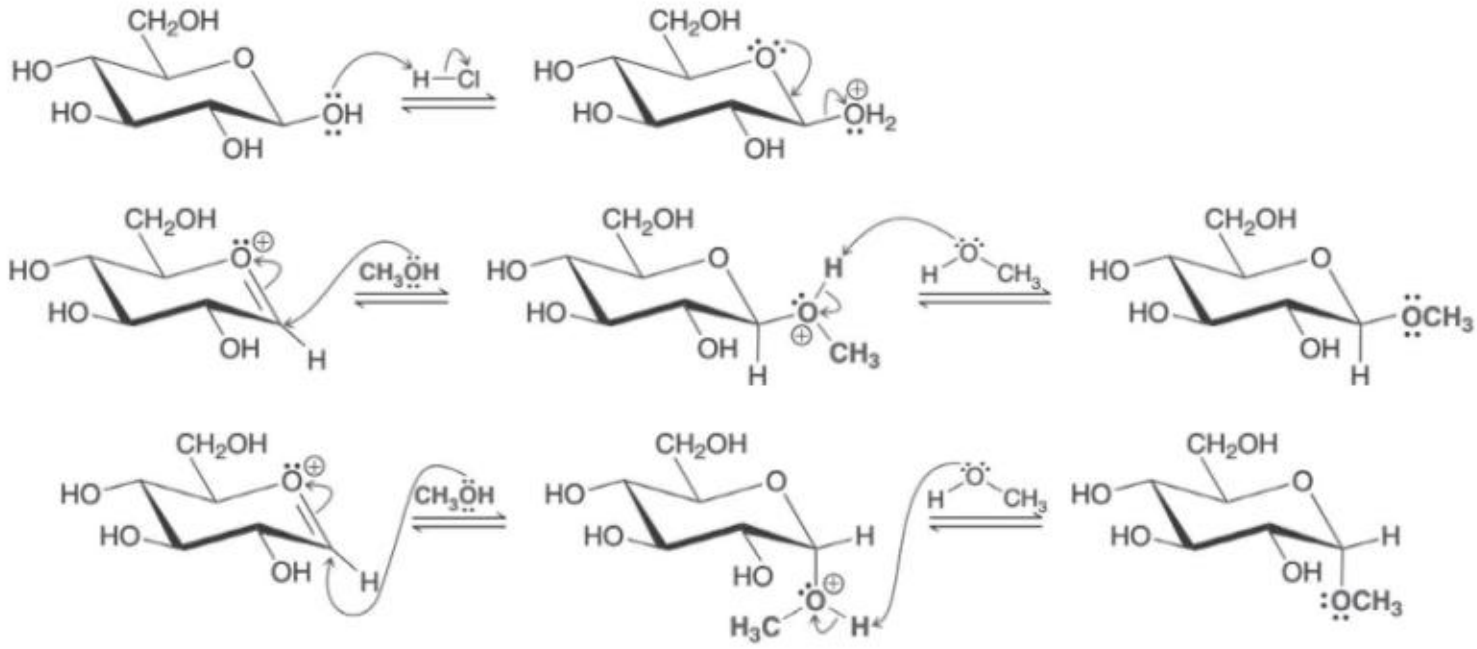
Cấu trúc vòng của các monosaccharide hình thành do phản ứng cộng của nhóm hydroxyl vào nhóm nhóm carbonyl hình thành cấu trúc hemiacetal. Phản ứng cộng này chuyển hoá C-carbonyl thành C-bất đối, nên hình thành hai cấu trúc vòng khác nhau. Cấu trúc vòng được gọi là α (alpha), khi OH-hemiacetal (OH mới hình thành do phản ứng cộng) ngược phía so với nhóm $-CH_2OH$ và gọi là β (beta) khi OH-hemiacetal cùng phía với nhóm $-CH_2OH$. Hình 4.4 dưới đây minh hoạ sự hình thành cấu trúc hemiacetal vòng của glucose.



Hình 4.4. Sự hình thành cấu trúc vòng hemiacetal

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

Cơ chế phản ứng hình thành glycoside của OH-hemiacetal:



5. Bệnh tiểu đường

Insulin là một loại hormone được sản sinh từ tuyến tuỵ, có vai trò điều tiết hàm lượng glucose trong máu, bằng cách tăng cường sự hấp thu glucose vào máu, chuyển glucose đến các tế bào và chuyển hoá glucose dư thành dạng dự trữ là glycogen.

Khi cơ thể sinh không đủ insulin hoặc sử dụng insulin không đúng cách, lượng đường glucose trong máu cao bất thường (lớn hơn 125 mg/dL) và theo thời gian gây ra các biến chứng nguy hiểm với mắt, tim, thận và nhiều cơ quan khác của cơ thể. Loại rối loạn chuyển hoá này được gọi là bệnh tiểu đường (hay bệnh đái tháo đường).

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

• Gợi nhớ các carbohydrate HS đã biết, vai trò của chúng trong tự nhiên và cuộc sống hằng ngày. Chỉ rõ tầm quan trọng của việc hiểu rõ cấu tạo, tính chất để hiểu rõ hơn vai trò của các carbohyrate và sử dụng carbohydrate hiệu quả.

• Đặt câu hỏi gợi nhớ:

1. Em đã biết các hợp chất nào thuộc loại carbohydrate? Vai trò của các chất này trong tự nhiên và ứng dụng trong đời sống hằng ngày là gì?

2. Cấu tạo, tính chất của các chất này có liên hệ như thế nào với vai trò trong tự nhiên và ứng dụng mà em đã đề cập?

Hoạt động 2. TÌM HIỂU KHÁI NIỆM VÀ PHÂN LOẠI CARBOHYDRATE

• GV hướng dẫn HS thực hiện hoạt động trong SGK:

1. Xét công thức cấu tạo mạch hở của hai carbohydrate sau:

$CH_2OH–CHOH–CHOH–CHOH–CHOH–CH=O$;

$CH_2OH–CHOH–CHOH–CHOH–CO–CH_2OH$.

Hai carbohydrate trên chứa những loại nhóm chức nào?

Cả hai chất có 5 nhóm –OH, chất thứ nhất có thêm nhóm –CH=O (pentahydroxyaldehyde) và chất thứ hai có nhóm C=O (pentahydroxyketone).

2. Công thức phân tử của một số carbohydrate là $C_6H_{12}O_6$, $C_{12}H_{22}O_{11}$ và $(C_6H_{10}O_5)_n$. Viết lại các công thức này dưới dạng $C_n(H_2O)_m$.

$C_6H_{12}O_6 \equiv C_6(H_2O)_6$, $C_{12}H_{22}O_{11} \equiv C_{12}(H_2O)_{11}$, $(C_6H_{10}O_5)_n \equiv C_{6n}(H_2O)_{5n}$, đều có dạng như là hợp chất của hydrate (nước) với carbon, nên được gọi là carbohydrate.

• GV hệ thống phát biểu khái niệm carbohydrate: "Carbohydrate là những hợp chất hữu cơ tạp chức, thường có công thức chung là $C_n(H_2O)_m$".

Một hợp chất công thức dạng $C_n(H_2O)_m$ có thể không phải một carbohydrate và ngược lại có những carbohydrate không có công thức chung dạng này.

• GV cho HS tìm hiểu cách phân loại carbohydrate trong SGK.

Hoạt động 3. TÌM HIỂU CẤU TẠO CỦA GLUCOSE VÀ FRUCTOSE

• GV giới thiệu trực tiếp cấu trúc mạch hở của glucose (hoặc sơ lược về khái niệm đồng phân quang học, để cho thấy glucose chỉ là một trong số $2^4 = 16$ cấu trúc khác nhau ứng với cấu tạo $CH_2OH[CHOH]_4CH=O$).

• GV nhắc lại phản ứng cộng –OH + –CH=O để học sinh hiểu tại sao glucose có cấu tạo vòng. (Có thể giới thiệu sơ lược cho HS về cách chuyển công thức mạch hở thành mạch vòng).

• GV hướng dẫn HS cách để có thể ghi nhớ cấu trúc mạch hở và hai dạng mạch vòng của glucose.

• GV giới thiệu cấu trúc của fructose và hướng dẫn HS cách để có thể ghi nhớ cấu tạo mạch hở và hai dạng mạch vòng của fructose.

Lưu ý: HS cách phân biệt dạng α và β, cũng như cách nhận diện nhóm –OH hemiacetal.

Hoạt động 4. TÌM HIỂU TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA GLUCOSE VÀ FRUCTOSE

• Đặt câu hỏi gợi nhớ:

(1) Glucose có cấu tạo tương tự các chất nào đã học?

(2) Tính chất hoá học của các chất này là gì?

Và thực hiện hoạt động của SGK.

• GV hướng dẫn HS thực hiện hoạt động trong SGK và giới thiệu chung về tính chất hoá học của các chất glucose và fructose.

Từ cấu tạo phân tử của glucose và fructose (dạng mạch hở và mạch vòng), cho biết mỗi chất chứa các nhóm chức nào và đề xuất một số phản ứng chứng minh sự tồn tại của các nhóm chức đó.

Glucose và fructose có năm nhóm hydroxy –OH liên tiếp, xác định được cấu tạo này nhờ khả năng hoà tan được $Cu(OH)_2$ tạo dung dịch màu xanh lam của dung dịch các chất này.

Glucose có nhóm aldehyde –CH=O, có thể chứng minh qua khả năng phản ứng với thuốc thử Tollens.

Fructose có nhóm ketone C=O.

Giới thiệu cân bằng glucose và fructose trong môi trường kiềm.

• GV tổ chức HS thực hiện hai thí nghiệm trong SGK.

Hướng dẫn HS viết PTHH.

Lưu ý:

• Các monosaccharide có hậu tố ose. Khi nhóm –CHO bị oxi hoá tạo sản phẩm có hậu tố onic acid và khi nhóm này bị khử tạo sản phẩm có hậu tố itol. Ví dụ như glucose bị oxi hoá bởi dung dịch nước bromine tạo sản phẩm là gluconic acid và bị khử bởi H_2 (Ni, t^o) tạo sản phẩm là glucitol.

• Phản ứng glycoside hoá của nhóm OH-hemiacetal từ α-glucose không chỉ tạo sản phẩm là đồng phân α, mà còn tạo sản phẩm là đồng phân β.

• Nếu mở rộng cho phản ứng hydrogen hoá glucose và fructose thì cần lưu ý rằng glucose tạo một sản phẩm là glucitol (sorbitol), còn fructose tạo hai sản phẩm (hỗn hợp racemic) glucitol và manitol.

Hoạt động 5. TÌM HIỂU TRẠNG THÁI TỰ NHIÊN VÀ ỨNG DỤNG CỦA GLUCOSE VÀ FRUCTOSE

• Gợi nhớ kiến thức quang hợp, hô hấp tế bào (KHTN lớp 7), sự hình thành tinh bột (amylose và amylopectin), glycogen và cellulose, quá trình chín hoá (KHTN lớp 9), cùng với quan sát mẫu vật để hình thành hiểu biết về trạng thái tự nhiên của glucose.

• Dựa trên câu hỏi (2) của SGK và hiểu biết thực tế để nhận xét về ứng dụng của glucose.

Hoạt động 6. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

Em có thể: GV đưa ra các câu hỏi/nhiệm vụ/vấn đề cần giải quyết nhằm khuyến khích HS phát huy NL sáng tạo/vận dụng/thực hành,... dựa trên các gợi ý trong SGK.

V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK

1. Mục II.2.b) Fructose có phản ứng với thuốc thử Tollens và $Cu(OH)_2$ (trong môi trường kiềm, đun nóng) do có cân bằng với glucose trong môi trường kiềm.

$$CH_2OH[CHOH]_3COCH_2OH + 2[Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow \underset{\text{ammonium gluconate}}{CH_2OH[CHOH]_4COONH_4} + 2Ag + 3NH_3 + H_2O$$

$$CH_2OH[CHOH]_3COCH_2OH + 2Cu(OH)_2 + NaOH \rightarrow \underset{\text{sodium gluconate}}{CH_2OH[CHOH]_4COONa} + Cu_2O + 3H_2O$$

2. Mục II.3.a) Ứng dụng tráng gương, tráng ruột phích dựa trên tính chất của nhóm aldehyde, ứng dụng nguyên liệu sản xuất ethanol dựa trên phản ứng lên men, ứng dụng thực phẩm, đồ uống và dung dịch truyền tĩnh mạch glucose 5% dựa trên vai trò nguồn năng lượng chính của glucose.

VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS qua quan sát quá trình học tập hoặc thông qua các hình thức câu hỏi khác nhau, ví dụ như:

• Câu hỏi trắc nghiệm (Mức độ nhớ và hiểu): Thích hợp cho các phần thảo luận về các khái niệm cơ bản, định nghĩa và phân loại carbohydrate, cũng như công thức và tính chất chung của glucose và fructose.

• Câu hỏi đúng – sai (Mức độ hiểu và ứng dụng): Thích hợp cho các phần của tài liệu liên quan đến các tính chất hoá học và phản ứng của glucose và fructose, chẳng hạn như phản ứng của chúng với copper(II) hydroxide, nước bromine và thuốc thử Tollens.

• Câu hỏi trả lời ngắn (Mức độ ứng dụng và phân tích): Phù hợp nhất cho các phần thảo luận về sự xuất hiện tự nhiên và ứng dụng của glucose và fructose, chẳng hạn như vai trò của chúng trong việc cung cấp năng lượng, sự hiện diện của chúng trong các loại thực phẩm khác nhau và việc sử dụng chúng trong ngành công nghiệp thực phẩm và y tế. Phần này cũng bao gồm mô tả các thí nghiệm và quan sát liên quan đến tính chất hoá học của chúng.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá.

Câu 1: Công thức phân tử của glucose và fructose là

A. $C_6H_{12}O_6$. B. $C_{12}H_{22}O_{11}$. C. $C_6H_{10}O_5$. D. $(C_6H_{10}O_5)_n$.

Hướng dẫn: Chọn A.

Câu 2: Mỗi nhận định dưới đây là đúng hay sai?

a) Glucose và fructose là những disaccharide.

b) Fructose có khả năng phản ứng với thuốc tử Tollens.

c) Glucose không thể được tìm thấy trong trái cây.

d) Carbohydrate có vai trò duy nhất là cung cấp năng lượng.

Hướng dẫn: a) – sai; b) – đúng; c) – sai; d) – sai.

Câu 3: Thảo luận về vai trò của glucose trong chuyển hoá năng lượng và tầm quan trọng của nó trong hoạt động thể thao.

Hướng dẫn: Glucose rất quan trọng cho quá trình chuyển hoá năng lượng, đặc biệt là trong quá trình hoạt động thể chất cường độ cao. Glucose chuyển hoá thành ATP, cung cấp năng lượng cho hoạt động thể thao. Duy trì mức glucose tối ưu đảm bảo cung cấp năng lượng bền vững trong quá trình tập thể dục kéo dài.

Bài 5. SACCHAROSE VÀ MALTOSE

I MỤC TIÊU

Sau bài học, HS sẽ:

– Viết được công thức cấu tạo dạng mạch hở, dạng mạch vòng và gọi được tên saccharose, maltose.

– Trình bày được tính chất hoá học cơ bản của saccharose (phản ứng với copper(II) hydroxide, phản ứng thuỷ phân). Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm về phản ứng của saccharose (với copper(II) hydroxide). Mô tả hiện tượng thí nghiệm và giải thích được tính chất hoá học của saccharose.

– Nêu được trạng thái tự nhiên và trình bày được ứng dụng của saccharose, maltose.

II CHUẨN BỊ

– Hình ảnh công thức cấu tạo saccharose và maltose.

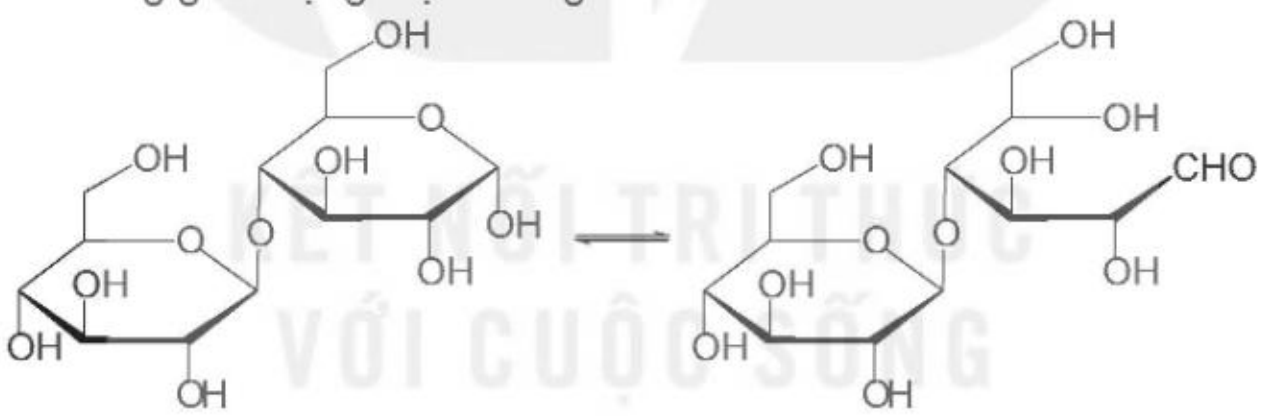
– Hình ảnh hoặc vật phẩm có chứa saccharose và maltose.

– Dụng cụ, hoá chất thí nghiệm theo hướng dẫn trong SGK.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

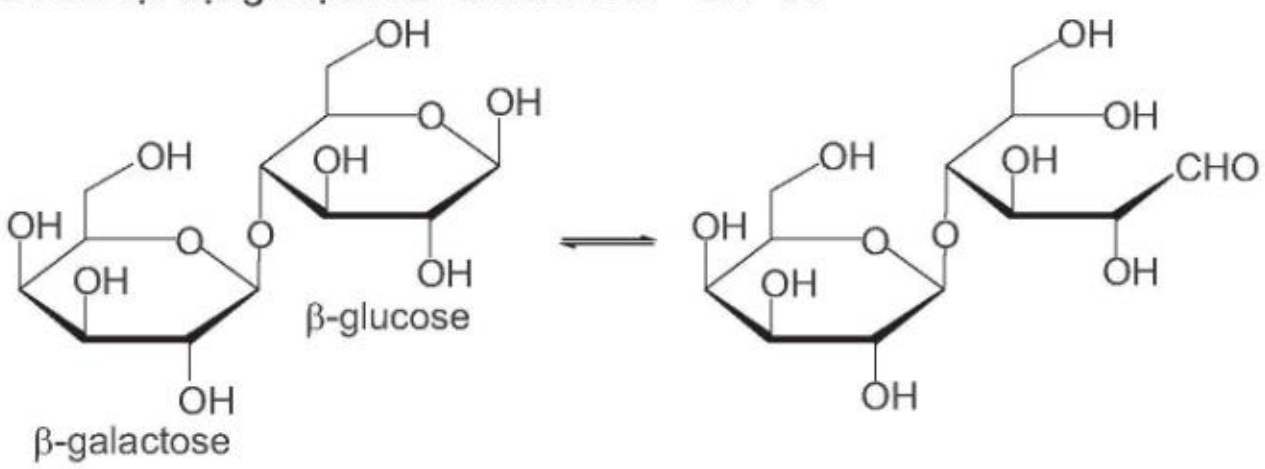
1. Cellobiose

Cellobiose thu được từ quá trình thuỷ phân cellulose. Cellobiose bao gồm hai đơn vị β-glucopyranose, nối với nhau bằng liên kết β-1,4-glucoside. Giống như maltose, cellobiose cũng tồn tại cân bằng giữa dạng mạch vòng và hở do còn nhóm –OH hemiacetal.



2. Lactose

Lactose, thường được gọi là đường sữa, là một disaccharide tự nhiên có trong sữa. Lactose bao gồm hai loại monosaccharide khác nhau là galactose và glucose. Hai đơn vị monosaccharide liên kết với nhau bằng liên kết β-1,4-glucoside, giữa C1 của β-galactose và C4 của β-glucose. Lactose cũng là một loại đường khử, vì vòng bên phải còn nhóm –OH hemiacetal nên tồn tại dạng mạch hở chứa nhóm –CH=O.



3. Enzyme thuỷ phân các disaccharide

Quá trình thuỷ phân các disaccharide khác nhau được xúc tác bởi các enzyme khác nhau. Ví dụ: invertase xúc tác quá trình thuỷ phân saccharose; maltase xúc tác quá trình thuỷ phân maltose; cellulase xúc tác quá trình thuỷ phân cellobiose và lactase xúc tác quá trình thuỷ phân lactose;...

4. Sản xuất đường tinh luyện từ mía

Quá trình sản xuất đường tinh luyện từ mía bao gồm các bước:

Bước 1: Cây mía được tách bỏ rễ, lá, cắt thành khúc ngắn, sau đó ép và ngâm chiết bằng nước nóng để lấy nước mía. Nước mía này chứa khoảng 15% – 20% saccharose, các hợp chất khác như glucose, fructose, acid hữu cơ, muối khoáng, chất màu và bã mía.

Bước 2: Nước mía được đưa vào hệ thống lọc để loại bỏ tạp chất và cặn bã, sau đó đưa vào bể xử lí tiền nhiệt để loại bỏ vi sinh vật và tạp chất như protein, các acid hữu cơ và muối. Kế tiếp sulfur dioxide, calcium hydroxide và carbon dioxide lần lượt được sử dụng cùng với kĩ thuật lọc tách để làm sạch tạp chất rắn cũng như tạp chất màu trong nước mía.

Bước 3: Nước mía được đưa vào bể kết tinh và đun sôi dưới áp suất thấp để kết tinh đường. Sau đó, hạt đường được tách khỏi mật đường bằng máy li tâm.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

• Đặt câu hỏi gợi nhớ và tạo sự tò mò khoa học:

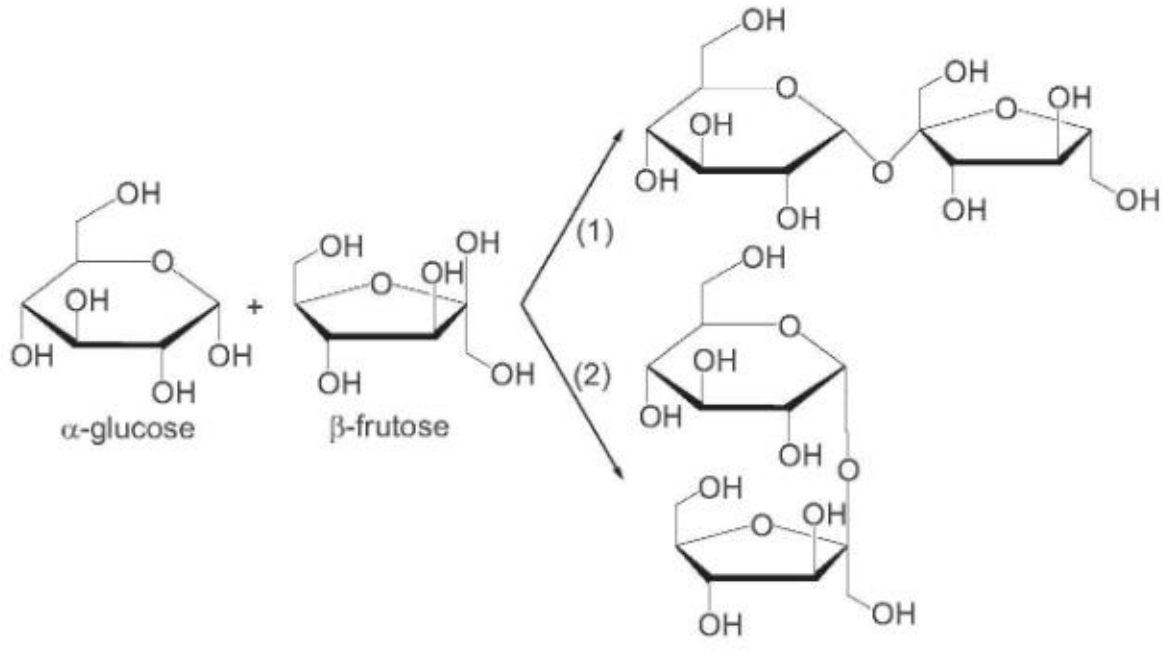
1. Em đã từng sử dụng những loại đường nào?

2. Nhận xét về tính chất (trạng thái, tính tan, màu sắc, mùi vị,...) của các loại đường em đã sử dụng.

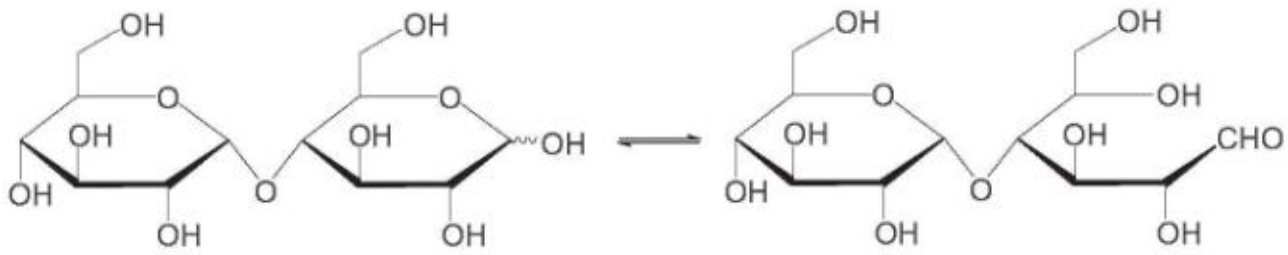
3. Em có biết thực tế các loại đường em đã sử dụng được sản xuất như thế nào?

Hoạt động 2. TÌM HIỂU CẤU TẠO CỦA SACCHAROSE VÀ MALTOSE

• Giới thiệu cấu trúc của saccharose và cách vẽ cấu tạo saccharose từ α-glucose và β-fructose.



• Hướng dẫn HS lập cách tiến hành để vẽ công thức maltose.



Dựa trên cơ sở cân bằng dạng mạch hở và dạng mạch vòng của monosaccharide để nhận xét về sự tồn tại dạng mạch hở, dạng mạch vòng của saccharose và maltose.

Lưu ý:

– Cấu trúc phân tử saccharose thường được biểu diễn dưới hai dạng. Dạng thứ nhất (1) quay phân tử β-fructose 180^{o} so với dạng ban đầu và dạng thứ hai (2) giữ nguyên các dạng ban đầu.

– Sucrose là tên gọi ra đời sau tên gọi saccharose và hiện được dùng phổ biến hơn. IUPAC chấp nhận cả hai tên gọi này (Favre and Powell, 2014).

Hoạt động 3. TÌM HIỂU TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA SACCHAROSE

• Thực hiện hoạt động của SGK để làm rõ mối quan hệ cấu tạo – tính chất. Có thể sử dụng thêm các câu hỏi dẫn dắt như:

1. Saccharose có các loại nhóm chức nào?

2. Tính chất đặc trưng cho các loại nhóm chức đó là gì?

• GV hướng dẫn HS trả lời các câu hỏi của hoạt động:

Từ đặc điểm cấu tạo phân tử của sacharose, dự đoán các tính chất hoá học có thể có của saccharose.

Saccharose có nhiều nhóm –OH liên tiếp nhau nên có tính chất của alcohol đa chức, phản ứng đặc trưng là dung dịch saccharose có thể hoà tan $Cu(OH)_2$ tạo phức màu xanh đậm; saccharose có cầu nối ether nên có thể bị thuỷ phân trong môi trường acid (hoặc dưới tác dụng của enzyme).

• GV tổ chức HS thực hiện thí nghiệm trong SGK để minh hoạ tính chất của polyalcohol.

Hướng dẫn HS viết PTHH.

Lưu ý: Dù được cấu thành từ các đơn vị α-glucose và β-fructose, sản phẩm thuỷ phân saccharose là glucose và fructose, vì trong dung dịch tồn tại cân bằng giữa hai dạng α, β và dạng mạch hở.

Hoạt động 4. TÌM HIỂU TRẠNG THÁI TỰ NHIÊN VÀ ỨNG DỤNG CỦA SACCHAROSE VÀ MALTOSE

• Hướng dẫn HS tìm hiểu SGK và tìm kiếm thêm thông tin từ internet theo các từ khoá tìm kiếm:

1. Nguồn tự nhiên của saccharose/maltose (natural sources of saccharose/maltose).

2. Ứng dụng của saccharose/maltose (uses of saccharose/maltose).

• Hướng dẫn HS xử lí thông tin theo các yêu cầu:

1. Tính chất vật lí của saccharose/maltose (trạng thái tồn tại, tính tan, màu, vị).

2. Tồn tại của saccharose/maltose ở thực vật và vai trò của mỗi chất trong thực vật.

3. Hình ảnh minh hoạ ứng dụng của saccharose/maltose trong công nghiệp thực phẩm.

Hoạt động 5. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

Em có thể: GV đưa ra các câu hỏi/nhiệm vụ/vấn đề cần giải quyết nhằm khuyến khích HS phát huy NL sáng tạo/vận dụng/thực hành,... dựa trên các gợi ý trong SGK.

V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK

1. Maltose còn nhóm –OH hemiacetal nên có cân bằng với dạng mạch hở, saccharose không có nhóm –OH hemiacetal/hemiketal nên không có dạng mạch hở.

2. Dung dịch saccharose không có tính khử nhưng khi đun nóng với acid thì tạo thành dung dịch hỗn hợp glucose và fructose có tính khử.

VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS dựa trên các câu trả lời của HS đối với các câu hỏi trong SGK và các câu hỏi của GV trong tiến trình dạy học.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá.

Câu 1: Thành phần cấu thành saccharose là

A. hai đơn vị α-glucose.

B. một đơn vị α-glucose và một đơn vị β-fructose.

C. hai đơn vị β-fructose.

D. một đơn vị α-glucose và một α-fructose.

Hướng dẫn: Chọn B.

Câu 2: Phát biểu nào sau đây về saccharose và maltose **không** đúng?

A. Saccharose tác dụng được với thuốc thử Tollens.

B. Maltose có thể tồn tại dưới dạng chuỗi mở.

C. Saccharose hình thành khi glucose và fructose kết hợp.

D. Maltose được sử dụng phổ biến trong sản xuất bia.

Hướng dẫn: Chọn A.

Câu 3: Tìm hiểu vai trò của maltose trong quá trình sản xuất bia.

Hướng dẫn: Maltose có nguồn gốc từ các loại ngũ cốc mạch nha, chủ yếu là lúa mạch. Nấm men lên men maltose thành rượu và carbon dioxide, góp phần vào nồng độ cồn và carbonate hoá của bia. Maltose cũng ảnh hưởng đến hương vị của bia.

Bài 6. TINH BỘT VÀ CELLULOSE

I MỤC TIÊU

Sau bài học, HS sẽ:

– Viết được công thức cấu tạo của tinh bột, cellulose.

– Trình bày được tính chất hoá học cơ bản của tinh bột (phản ứng thuỷ phân, phản ứng với iodine); của cellulose (phản ứng thuỷ phân, phản ứng với nitric acid và với nước Schweizer (Svayde)).

– Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm về phản ứng của tinh bột (phản ứng thuỷ phân, phản ứng của hồ tinh bột với iodine); của cellulose (phản ứng thuỷ phân, phản ứng với nitric acid và tan trong nước Schweizer). Mô tả các hiện tượng thí nghiệm và giải thích được tính chất hoá học của tinh bột và cellulose.

– Nêu được trạng thái tự nhiên và trình bày được ứng dụng của tinh bột, cellulose.

– Trình bày được sự chuyển hoá tinh bột trong cơ thể, sự tạo thành tinh bột trong cây xanh.

II CHUẨN BỊ

– Hình ảnh công thức cấu tạo amylose, amylopectin, glycogen và cellulose.

– Hình ảnh hoặc vật phẩm có chứa tinh bột và cellulose.

– Dụng cụ, hoá chất thí nghiệm theo hướng dẫn trong SGK.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

Vai trò của amylose, amylopectin, glycogen và cellulose trong cơ thể sinh vật

Vai trò của amylose, amylopectin, glycogen và cellulose trong cơ thể sinh vật được trình bày trong bảng sau.

Amylose	Là thành phần chính của tinh bột, cấu trúc thẳng, chủ yếu hình thành trong thực vật và có vai trò chính là dự trữ năng lượng.
Amylopectin	Là thành phần khác của tinh bột và có cấu trúc nhánh. Cấu trúc nhánh này giúp amylopectin dễ bị thuỷ phân hơn dưới tác dụng của enzyme giải phóng glucose (cung cấp năng lượng).
Glycogen	Được gọi là "tinh bột của động vật", glycogen là chất lưu trữ carbohydrate chính trong động vật, bao gồm cả con người. Glycogen chủ yếu được tìm thấy trong gan và cơ, có vai trò dự trữ năng lượng.
Cellulose	Khác với tinh bột, cellulose có chức năng khác biệt. Cellulose là một polysaccharide cấu thành thành tế bào thực vật. Cấu trúc này giúp tăng cường độ bền của thực vật. Với cơ thể con người, cellulose (thu nhận qua thức ăn như rau, củ, quả,... dưới dạng chất xơ) giúp hỗ trợ tiêu hoá (thúc đẩy quá trình đi tiêu đều đặn, ngăn chặn táo bón).

IV. GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

• Đặt câu hỏi gợi nhớ và tạo sự tò mò khoa học:

1. Vai trò của tinh bột và cellulose trong thực vật khác nhau thế nào?

2. Ứng dụng thực tế của tinh bột và cellulose có gì khác nhau?

3. Ảnh hưởng của cấu tạo đến tính chất và ứng dụng của tinh bột và cellulose là gì?

Hoạt động 2. TÌM HIỂU CẤU TẠO CỦA TINH BỘT VÀ CELLULOSE

• Đàm thoại nêu vấn đề:

Quan sát hình vẽ công thức amylose và cellulose trong SGK, nhận xét sự khác biệt về monomer cấu thành và kiểu cầu nối tương ứng. Yêu cầu HS vẽ lại được cấu tạo hai chất này dạng polymer.

Phân tích thêm sự khác biệt cấu tạo amylose và cellulose về hệ số polymer hoá, cấu trúc không gian.

Hoạt động 3. TÌM HIỂU TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA TINH BỘT VÀ CELLULOSE

• Dẫn dắt HS tìm hiểu phản ứng thuỷ phân: cấu tạo tinh bột và cellulose có điểm gì tương tự saccharose và maltose? Sự tương tự cấu tạo này gây nên phản ứng nào đặc trưng? Sự giống và khác giữa tinh bột và cellulose khi tham gia phản ứng đặc trưng này là gì?

• Dẫn dắt HS tìm hiểu phản ứng của tinh bột với iodine: cấu trúc xoắn của amylose so với cấu trúc thẳng của cellulose tạo phản ứng riêng đặc trưng nào của amylose?

• Dẫn dắt HS tìm hiểu phản ứng nitrate hoá, acetate hoá cellulose: các phản ứng này có xảy ra với amylose hay không? Tại sao không khảo sát các phản ứng này với amylose?

• GV tổ chức HS thực hiện các thí nghiệm SGK.

Lưu ý:

– Cần cẩn thận khi thực hiện phản ứng nitrate hoá cellulose, tuân thủ đúng các bước đã được mô tả trong SGK.

– Amylose có phản ứng với HNO_3, tuy nhiên có thể xảy ra đồng thời cả phản ứng nitrate hoá lẫn thuỷ phân; amylose có phản ứng với $(CH_3CO)_2O$ hình thành một số sản phẩm ứng dụng trong công nghệ thực phẩm nhờ vào sự biến đổi về độ tan và tính keo so với amylose.

Hoạt động 4. TÌM HIỂU TRẠNG THÁI TỰ NHIÊN VÀ ỨNG DỤNG CỦA TINH BỘT VÀ CELLULOSE

• GV tổ chức HS thảo luận nhóm và thuyết trình theo các nội dung gợi ý sau:

1. Trạng thái tự nhiên của tinh bột và cellulose trong cơ thể sinh vật.

2. Vai trò của tinh bột và cellulose trong cơ thể sinh vật.

3. Sự hình thành của tinh bột và cellulose ở thực vật.

4. Sự chuyển hoá tinh bột trong cơ thể.

5. Ứng dụng của tinh bột trong các lĩnh vực lương thực, thực phẩm, dược phẩm,...

6. Ứng dụng của cellulose trong các lĩnh vực xây dựng, đồ dùng gia dụng, công nghiệp giấy, công nghiệp tơ sợi,...

Hoạt động 5. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

Em có thể: GV đưa ra các câu hỏi/nhiệm vụ/vấn đề cần giải quyết nhằm khuyến khích HS phát huy NL sáng tạo/vận dụng/thực hành,... dựa trên các gợi ý trong SGK.

V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK

1. Tinh bột cấu thành từ các α-glucose qua cầu nối α-1,4-glycoside (và cầu nối α-1,6-glycoside trong amylopectin và glycogen). Hệ số polymer hoá của amylose nhỏ hơn cellulose và có cấu trúc xoắn (hình thành các hạt tinh bột). Cellulose cấu thành từ các β-glucose qua cầu nối β-1,4-glycoside. Hệ số polymer hoá của cellulose lớn hơn amylose và có cấu trúc thẳng (hình thành các bó sợi cellulose).

2. Tinh bột và cellulose đều có thể sử dụng để sản xuất ethanol vì cả hai chất này đều tạo sản phẩm là glucose khi bị thuỷ phân hoàn toàn. Glucose là nguyên liệu trực tiếp điều chế ethanol qua phản ứng lên men.

VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS dựa trên các câu trả lời của HS đối với các câu hỏi trong SGK và các câu hỏi của GV trong tiến trình dạy học.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá.

Câu 1: Công thức phân tử của tinh bột và cellulose là

A. $(C_{12}H_{22}O_{11})_n$. B. $(C_6H_{10}O_5)_n$.

C. $(C_6H_{12}O_6)_n$. D. $(C_5H_{10}O_5)_n$.

Hướng dẫn: Chọn B.

Câu 2: Phản ứng nào sau đây **không** phải là tính chất của tinh bột?

A. Phản ứng thuỷ phân.

B. Phản ứng màu với dung dịch iodine.

C. Phản ứng với thuốc thử Tollens.

D. Tạo dextrin, maltose và glucose khi thuỷ phân không hoàn toàn.

Hướng dẫn: Chọn C.

Câu 3: Các phát biểu sau về tinh bột và cellulose là đúng hay sai?

a) Cả hai đều không tan trong nước lạnh.

b) Tinh bột có cấu tạo phân nhánh còn cellulose không.

c) Tinh bột và cellulose đều tan trong nước Schweizer.

d) Tinh bột và cellulose đều là nguồn cung cấp glucose qua phản ứng thuỷ phân.

Hướng dẫn: a) – đúng; b) – đúng; c) – sai; d) – đúng.

Câu 4: Các phát biểu sau về ứng dụng của tinh bột và cellulose là đúng hay sai?

a) Tinh bột được dùng trong sản xuất giấy.

b) Cellulose có thể là nguyên liệu chính trong sản xuất ethanol.

c) Tinh bột được sử dụng làm chất kết dính trong công nghiệp thực phẩm.

d) Cellulose không thể được dùng làm vật liệu xây dựng.

Hướng dẫn: a) – sai; b) – đúng; c) – đúng; d) – sai.

Câu 5: Tại sao tinh bột và cellulose đều có thể dùng để sản xuất ethanol?

Hướng dẫn: Cả tinh bột và cellulose đều có thể được thuỷ phân thành glucose. Glucose này sau đó có thể lên men để sản xuất ethanol. Trong quá trình này, glucose đóng vai trò là nguồn carbon chính cho quá trình lên men.

Câu 6: Tính lượng glucose thu được khi thuỷ phân hoàn toàn 162 g tinh bột (giả sử hiệu suất phản ứng là 100%).

Hướng dẫn:

Phương trình hoá học:

$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow nC_6H_{12}O_6$

Phân tử khối của $C_6H_{10}O_5$ khoảng 162 g/mol, vậy 162 g tinh bột (1 mol) thuỷ phân thành 1 mol glucose (180 g glucose).

Bài 7. ÔN TẬP CHƯƠNG 2

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRONG SGK

Câu 1. a) Đúng. Hai monosaccharide là glucose và fructose; hai disaccharide là saccharose và maltose và hai polysaccharide là tinh bột và cellulose.

b) Đúng. Cấu tạo phân tử các chất trên đều có nhiều nhóm hydroxy.

c) Đúng. Glucose và fructose có thể chuyển hoá qua lại với nhau trong môi trường kiềm.

Câu 2.

a) Khi ăn cơm, nếu nhai kĩ sẽ thấy vị ngọt, do quá trình tiêu hoá tinh bột đồng nghĩa với việc thuỷ phân tinh bột (bằng enzyme amylase) tạo các đường như maltose và glucose.

b) Nước ép chuối chín cho phản ứng tráng bạc vì quá trình chín hoá chuối đồng thời với sự thuỷ phân tinh bột; nước ép chuối chín chứa nhiều glucose tham gia được phản ứng tráng bạc.

c) Nhỏ dung dịch iodine lên miếng chuối xanh xuất hiện màu xanh tím do chuối xanh có hàm lượng tinh bột cao.

Câu 3. Sơ đồ phản ứng:

$$(C_6H_{10}O_5)_n \xrightarrow{+H_2O} nC_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{enzyme}} 2nC_2H_5OH$$

$$m_{C_2H_5OH} = \frac{1\,000\ \text{kg} \cdot 0{,}45 \cdot 0{,}70 \cdot 92n\ \text{kg}}{162n\ \text{kg}} = 178{,}9\ \text{kg}.$$

CHƯƠNG 3. HỢP CHẤT CHỨA NITROGEN

Bài 8. AMINE

I MỤC TIÊU

– Nêu được khái niệm amine và phân loại amine (theo bậc của amine và bản chất gốc hydrocarbon).

– Viết được công thức cấu tạo và gọi được tên một số amine theo danh pháp thay thế, danh pháp gốc – chức (số nguyên tử C trong phân tử ≤ 5), tên thông thường của một số amine hay gặp.

– Nêu được đặc điểm về tính chất vật lí của amine (trạng thái, nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy, khả năng hoà tan).

– Trình bày được đặc điểm cấu tạo phân tử và hình dạng phân tử methylamine và aniline.

– Trình bày được tính chất hoá học đặc trưng của amine: tính chất của nhóm $–NH_2$ (tính base (với quỳ tím, với HCl, với $FeCl_3$), phản ứng với nitrous acid (axit nitrơ)), phản ứng thế ở nhân thơm (với nước bromine) của aniline (anilin), phản ứng tạo phức của methylamine (hoặc ethylamine) với $Cu(OH)_2$.

– Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm về phản ứng của dung dịch methylamine (hoặc ethylamine) với quỳ tím (chất chỉ thị), với HCl, với iron(III) chloride ($FeCl_3$), với copper(II) hydroxide ($Cu(OH)_2$); phản ứng của aniline với nước bromine; mô tả được các hiện tượng thí nghiệm và giải thích được tính chất hoá học của amine.

Trình bày được ứng dụng của amine (ứng dụng của diamine và aniline); các phương pháp điều chế amine (khử hợp chất nitro và thế nguyên tử H trong phân tử ammonia).

II CHUẨN BỊ

– Mô hình lắp ráp phân tử hợp chất hữu cơ.

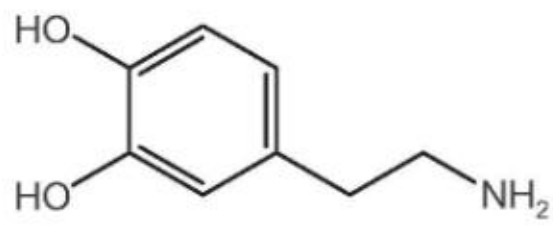
– Hoá chất, dụng cụ thực hiện các thí nghiệm tính chất hoá học của amine.

– Hình ảnh phản ứng của amine với nitrous acid.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Một số amine quen thuộc

Dopamine: Là một neurotransmitter quan trọng giúp kiểm soát tư duy, trí nhớ, cảm xúc trong não, tạo cảm giác hạnh phúc và liên quan đến nhiều chức năng khác như học tập, di chuyển và kiểm soát tâm trạng. Sự mất cân bằng dopamine có thể dẫn đến bệnh Parkinson và một số bệnh lí khác.



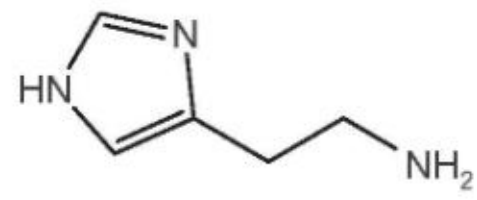
Dopamine

Serotonin: Cũng là một neurotransmitter quan trọng, ảnh hưởng đến tâm trạng, hành vi, ăn uống, giấc ngủ và nhiều chức năng cơ thể khác. Sự thiếu hụt serotonin có thể gây ra tình trạng trầm cảm.



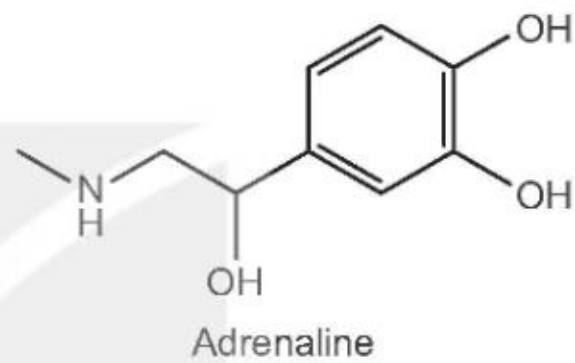
Serotonin

Histamine: Khi có dị ứng, cơ thể sản xuất histamine, gây ra các triệu chứng như sưng, đỏ và ngứa. Chính vì vậy, chúng ta thường dùng thuốc kháng histamine khi bị dị ứng.



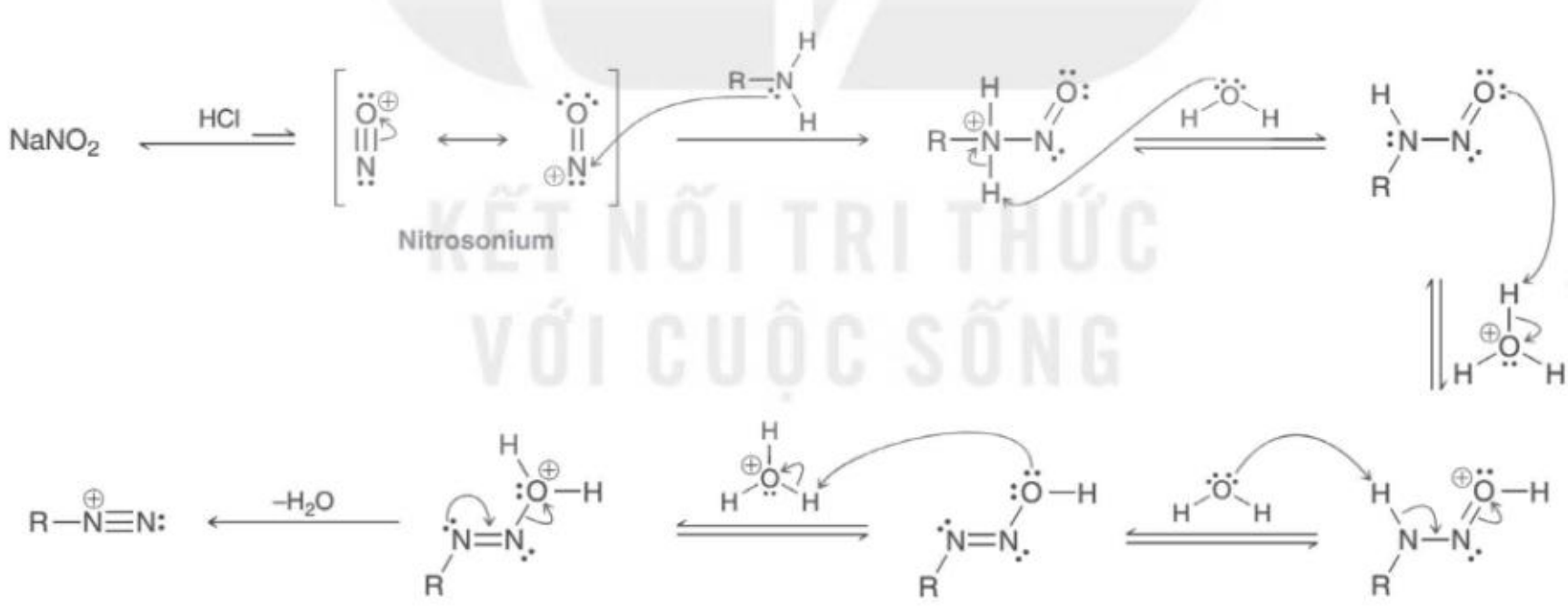
Histamine

Adrenaline (hoặc Epinephrine): Được gọi là "hormone stress", adrenaline giúp cơ thể phản ứng nhanh chóng trong tình huống đe doạ hoặc nguy hiểm. Nó làm tăng nhịp tim, tăng lượng đường trong máu và làm tăng sự nhạy cảm của cảm giác, giúp chúng ta phản ứng nhanh chóng trong tình huống khẩn cấp.

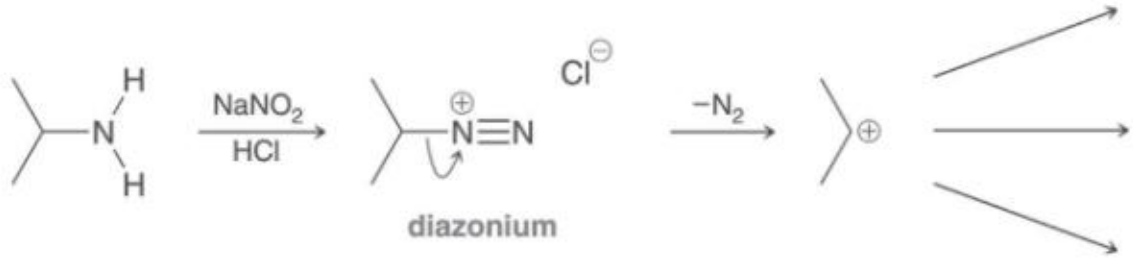


Adrenaline

2. Cơ chế phản ứng của amine bậc nhất với nitrous acid



Cơ chế này cho thấy amine bậc 2 chỉ dừng ở bước tạo sản phẩm là một N-nitrosamine ($R_2N–N=O$), chứ không tạo được diazonium ion. Diazonium ion của arylamine bền do sự liên hợp với nhân thơm, còn của alkylamine không bền tạo carbocation (có thể phản ứng tạo nhiều sản phẩm khác nhau).



KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

• GV kết nối với một số amine mà HS đã học trong môn Sinh học hoặc một số sản phẩm ứng dụng của amine để thấy được vai trò và tầm quan trọng sự hiểu biết về amine.

• Đàm thoại nêu vấn đề:

1. Em biết gì về dopamine và adrenaline trong cơ thể?

2. Em biết gì về dược phẩm có tên gọi paracetamol?

• Thảo luận trả lời của HS và sử dụng câu dẫn mở đầu để bắt đầu bài học:

"Các amine đóng vai trò quan trọng trong các quá trình dẫn truyền thần kinh, điều hoà hormone và chuyển hoá trong cơ thể. Đặc trưng cấu tạo và tính chất của amine là gì? Ngoài vai trò quan trọng đối với cơ thể, amine còn có ứng dụng gì trong cuộc sống?"

Hoạt động 2. TÌM HIỂU VỀ KHÁI NIỆM, PHÂN LOẠI, ĐỒNG PHÂN VÀ DANH PHÁP CỦA AMINE

• GV kết hợp thông tin trong SGK và các câu hỏi trong SGK để xây dựng kiến thức mới, đồng thời khắc sâu kiến thức.

• Giới thiệu khái niệm amine (lưu ý HS rằng khái niệm amine được xây dựng từ ammonia với ý nghĩa là có sự tương tự cấu tạo và tính chất của chất đã học ở lớp 11).

• Giới thiệu các cơ sở phân loại amine và trả lời câu hỏi 1 trong SGK.

• Giới thiệu cách viết đồng phân amine và trả lời câu hỏi 2 trong SGK.

• Giới thiệu các cách gọi tên amine và trả lời câu hỏi 3 trong SGK.

Lưu ý: Việc phân loại amine dựa trên gốc hydrocarbon có nhiều quan điểm. SGK sử dụng cách phân loại alkylamine và arylamine nhấn mạnh tính base yếu (so với ammonia) và tính thơm điển hình (tương tự phenol) của các arylamine.

Hoạt động 3. TÌM HIỂU VỀ CẤU TẠO CỦA AMINE

• GV yêu cầu HS so sánh với cấu tạo một số phân tử đã biết (ammonia và phenol) và dùng mô hình lắp ráp.

• Nhắc lại về cấu trúc phân tử ammonia, phenol và đề nghị so sánh.

• Lắp mô hình phân tử methylamine và aniline để HS có cái nhìn trực quan hơn về cấu trúc phân tử.

Lưu ý: khác với các alkylamine có dạng tháp đáy tam giác (nguyên tử N lai hoá sp^3), aniline có cấu trúc gần phẳng do sự liên hợp (p-π) của cặp electron tự do trên nguyên tử N với vòng benzene.

Hoạt động 4. TÌM HIỂU VỀ TÍNH CHẤT VẬT LÍ CỦA AMINE

• Đàm thoại nêu vấn đề:

1. Nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi của amine thấp hay cao hơn so với hydrocarbon và alcohol có phân tử khối tương đương?

2. Bảng 8.1 SGK cho thấy amine nào ở thể khí ở nhiệt độ phòng?

3. Em hãy dự đoán và giải thích tính tan trong nước của các amine đơn giản.

Hoạt động 5. TÌM HIỂU VỀ TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA AMINE

• Quy nạp tính chất hoá học của amine thông qua các thí nghiệm hoặc diễn dịch tính chất hoá học của amine bằng cách so sánh với ammonia và phenol.

• Thực hiện các thí nghiệm trong SGK, kết luận về tính base của amine và tính thơm của riêng aniline.

• Mở rộng giải thích tính base của amine từ cấu trúc và cơ sở so sánh độ mạnh tính base của các amine.

• Dùng sơ đồ có sẵn về cơ chế phản ứng của amine với nitrous acid để giải thích sự hình thành diazonium ion của arylamine bậc nhất và sự hình thành alcohol hoặc dẫn xuất halogen của alkylamine bậc nhất.

• Hướng dẫn HS cách viết PTHH của phản ứng.

Hoạt động 6. TÌM HIỂU VỀ ỨNG DỤNG CỦA AMINE

• Sử dụng hình ảnh và video giúp HS nhận ra sự có mặt của amine trong các sản phẩm ứng dụng.

Hoạt động 7. TÌM HIỂU VỀ PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU CHẾ AMINE

• Giới thiệu phương pháp điều chế alkylamine từ ammonia.

• Giới thiệu phương pháp điều chế arylamine bằng cách khử hợp chất nitro.

• Hướng dẫn HS cách viết PTHH.

Hoạt động 8. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

Em có thể: GV đưa ra các câu hỏi/nhiệm vụ/vấn đề cần giải quyết nhằm khuyến khích HS phát huy NL sáng tạo/vận dụng/thực hành,... dựa trên các gợi ý trong SGK.

V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK

1. Methylamine là alkylamine bậc một; dimethylamine là alkylamine bậc hai; ethyldimethylamine là alkylamine bậc ba và aniline là arylamine bậc một.

2. C_3H_7N có 4 đồng phân cấu tạo:

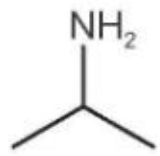


Bậc một | Bậc một | Bậc hai | Bậc ba

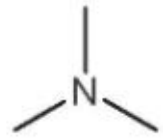
3. Tên gọi các amine



propylamine
propan-1-amine



isopropylamine
propan-2-amine



trimethylamine
N,N-dimethylmethanamine

4. $CH_3COOH + N(CH_3)_3 \rightarrow CH_3COO^-HN^+(CH_3)_3$

VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS dựa trên các câu trả lời của HS đối với các câu hỏi trong SGK và các câu hỏi của GV trong tiến trình dạy học.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá.

Câu 1: Amine có công thức $CH_3CH_2NH_2$ thuộc loại

A. amine bậc một.
B. amine bậc hai.
C. amine bậc ba.
D. ammonium bậc bốn.

Hướng dẫn: Chọn A.

Câu 2: Phát biểu nào dưới đây về tính chất của amine là đúng?

A. Amine không hình thành liên kết hydrogen.
B. Các amine thường không tan trong nước.
C. Các amine có phân tử khối thấp thường ở thể khí ở nhiệt độ phòng.
D. Amine không phản ứng với acid tạo thành muối.

Hướng dẫn: Chọn C.

Câu 3: Các phát biểu về tính chất hoá học của amine dưới đây là đúng hay sai?

a) Amine phản ứng với dung dịch HCl tạo thành amide.

b) Dung dịch amine tạo môi trường kiềm.

c) Methylamine, ethylamine tạo được phức chất với Cu^{2+}.

d) Aniline có thể tạo thành muối diazonium trong một số điều kiện nhất định.

Hướng dẫn: a) – sai; b) – đúng; c) – đúng; d) – đúng.

Câu 4: Nêu ứng dụng của amine trong ngành dược phẩm.

Hướng dẫn: Amine dùng để tổng hợp nhiều loại thuốc, chẳng hạn như thuốc giảm đau, thuốc kháng histamine và kháng sinh.

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

Bài 9. AMINO ACID VÀ PEPTIDE

I MỤC TIÊU

– Nêu được khái niệm về amino acid, amino acid thiên nhiên, amino acid trong cơ thể; gọi được tên một số amino acid thông dụng, đặc điểm cấu tạo phân tử của amino acid.

– Nêu được đặc điểm về tính chất vật lí của amino acid (trạng thái, nhiệt độ nóng chảy, khả năng hoà tan).

– Trình bày được tính chất hoá học đặc trưng của amino acid (tính lưỡng tính, phản ứng ester hoá; phản ứng trùng ngưng của ε- và ω-amino acid).

– Nêu được khả năng di chuyển của amino acid trong điện trường ở các giá trị pH khác nhau (tính chất điện di).

– Nêu được khái niệm peptide và viết được cấu tạo của peptide.

– Trình bày được tính chất hoá học đặc trưng của peptide (phản ứng thuỷ phân, phản ứng màu biuret).

– Thực hiện được thí nghiệm phản ứng màu biuret của peptide.

II CHUẨN BỊ

– Dụng cụ và hoá chất thực hiện thí nghiệm trong SGK.

– Hình ảnh hoặc video một số sản phẩm ứng dụng của amino acid.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Danh sách amino acid tiêu chuẩn và thiết yếu

Có khoảng 20 amino acid cấu thành nên phần lớn protein trong cơ thể người, gọi là những amino acid tiêu chuẩn. Một số amino acid tiêu chuẩn mà cơ thể người không thể tự tổng hợp được, gọi là amino acid thiết yếu.

Amino acid tiêu chuẩn		Amino acid thiết yếu
1. Alanine (Ala, A)	11. Leucine (Leu, L)	1. Histidine (His, H)
2. Arginine (Arg, R)	12. Lysine (Lys, K)	2. Isoleucine (Ile, I)
3. Asparagine (Asn, N)	13. Methionine (Met, M)	3. Leucine (Leu, L)
4. Aspartic acid (Asp, D)	14. Phenylalanine (Phe, F)	4. Lysine (Lys, K)
5. Cysteine (Cys, C)	15. Proline (Pro, P)	5. Methionine (Met, M)
6. Glutamic acid (Glu, E)	16. Serine (Ser, S)	6. Phenylalanine (Phe, F)
7. Glutamine (Gln, Q)	17. Threonine (Thr, T)	7. Threonine (Thr, T)
8. Glycine (Gly, G)	18. Tryptophan (Trp, W)	8. Tryptophan (Trp, W)
9. Histidine (His, H)	19. Tyrosine (Tyr, Y)	9. Valine (Val, V)
10. Isoleucine (Ile, I)	20. Valine (Val, V)	

2. Điểm đẳng điện và phương pháp điện di

Điểm đẳng điện (pI) của một amino acid là pH mà ở đó amino acid đó mang tổng điện tích bằng không. Ở pH này, amino acid sẽ không di chuyển trong một điện trường. Mỗi amino acid có một pI khác nhau, phụ thuộc vào nhóm chức và cấu trúc của nó.

Phương pháp điện di: Điện di là một kĩ thuật được sử dụng để tách các phân tử dựa trên sự khác biệt về điện tích của chúng ở một pH nhất định. Khi áp dụng một điện trường, các phân tử mang điện sẽ di chuyển về hướng điện cực có điện tích trái ngược.

Đối với các amino acid: nhỏ vài giọt hỗn hợp vào giấy lọc hoặc hệ gel (pH giữ ổn định bằng dung dịch đệm) và đặt vào giữa hai điện cực. Khi đặt điện trường vào, các amino acid sẽ tách ra dựa trên các giá trị pI khác nhau của chúng. Nếu pI của amino acid lớn hơn giá trị pH của dung dịch thì amino acid sẽ tồn tại chủ yếu ở dạng mang điện tích dương và sẽ di chuyển về phía cực âm. Sự khác biệt giữa pI và pH càng lớn thì amino acid sẽ di chuyển càng nhanh. Amino acid có pI thấp hơn độ pH của dung dịch sẽ tồn tại chủ yếu ở dạng mang điện tích âm và sẽ di chuyển về phía cực dương. Sự khác biệt giữa pI và pH càng lớn thì nó sẽ di chuyển càng nhanh. Nếu hai amino acid có giá trị pI xấp xỉ nhau (chẳng hạn như glycine và leucine), amino acid có phân tử khối lớn hơn sẽ di chuyển chậm hơn.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

- Sử dụng tri thức kết nối với cuộc sống để giúp học sinh tăng sự tập trung và hiểu rõ mục tiêu bài học.

Sử dụng các câu hỏi mở như:

1. Mỗi khi tập thể dục, các cơ bắp của em sẽ hoạt động nhiều hơn và được phát triển. Em có biết những nguồn thực phẩm nào giúp cho sự phát triển của cơ bắp?

2. Em có biết tên gọi tiếng Anh của mì chính không? Tên gọi này là viết tắt cho tên hoá học của mì chính, em có biết tên hoá học đầy đủ của mì chính không?

Hoạt động 2. TÌM HIỂU VỀ KHÁI NIỆM, PHÂN LOẠI VÀ DANH PHÁP CỦA AMINO ACID

- Thông qua hoạt động ở Hình 9.1 SGK giúp HS nhận ra "Amino acid là những hợp chất hữu cơ tạp chức, trong phân tử chứa đồng thời nhóm amino ($-NH_2$) và nhóm carboxyl ($-COOH$)."

- Có thể sử dụng Hình 9.1 SGK để giới thiệu các khái niệm "amino acid trung hoà", "acidic amino acid", "basic amino acid", đồng thời giới thiệu mở rộng các khái niệm "amino acid tự nhiên", "amino acid tiêu chuẩn" và "amino acid thiết yếu".

- Sử dụng Hình 9.1 SGK để hướng dẫn HS gọi tên theo danh pháp hệ thống và bán hệ thống.

Hoạt động 3. TÌM HIỂU VỀ CẤU TẠO CỦA AMINO ACID

- Thông qua phản ứng acid – base nội phân tử để chỉ rõ hai trạng thái tồn tại của các amino acid.

- Sử dụng các câu hỏi dẫn dắt:

1. Trên cơ sở lí thuyết acid – base thì các nhóm $–NH_2$, $–NH_3^+$, –COOH và $–COO^-$ có tính acid hay base? Nhóm nào có độ mạnh acid – base lớn hơn?

2. Phản ứng acid – base nội phân tử của amino acid chuyển dịch nhiều hơn theo chiều nào?

Lưu ý: có thể dùng K_a của CH_3COOH và K_b của NH_3 để giúp HS hiểu sâu hơn phản ứng (thuận nghịch) acid – base nội phân tử chuyển dời nhiều hơn theo chiều thuận tạo dạng tồn tại chính là ion lưỡng cực.

Hoạt động 4. TÌM HIỂU VỀ TÍNH CHẤT VẬT LÍ CỦA AMINO ACID

• Diễn dịch nhiệt độ nóng chảy và tính tan của amino acid từ cấu tạo hoặc sử dụng mì chính (MSG, monosodium glutamate) để liên hệ về trạng thái, tính tan, màu sắc và vị ngọt của amino acid.

Cách 1: Biết rằng amino acid tồn tại chính ở dạng ion lưỡng cực, em hãy dự đoán (và giải thích) trạng thái tồn tại và tính tan của các amino acid.

Cách 2: Mì chính là dẫn xuất của amino acid, có cấu tạo tương tự amino acid. Em hãy cho biết trạng thái tồn tại, tính tan, màu sắc, vị của mì chính và dự đoán tính chất vật lí của các amino acid khác.

Hoạt động 5. TÌM HIỂU VỀ TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA AMINO ACID

• Yêu cầu HS suy luận tính chất của amino acid trên cơ sở "Hợp chất hữu cơ tạp chức có đầy đủ tính chất của các nhóm chức cấu thành và có thêm tính chất do sự tương tác giữa các nhóm này".

• Hướng dẫn HS viết PTHH.

• Dùng hình ảnh hoặc video giải thích cách tách amino acid từ hỗn hợp bằng phương pháp điện di.

Hoạt động 6. TÌM HIỂU KHÁI NIỆM, PHÂN LOẠI, CẤU TẠO VÀ DANH PHÁP CỦA PEPTIDE

• Sử dụng hoạt động của SGK để xây dựng khái niệm, cách phân loại peptide, cấu tạo (bậc một) và cách gọi tên peptide.

• Thực hiện hoạt động của SGK:

Tripeptide trên cấu thành bằng cách nào? Tại sao lại gọi là tripeptide?

Tripeptide được cấu thành từ các đơn vị α-amino acid: Val, Gly, Ala; gọi là tripeptide vì nó được cấu thành từ 3 đơn vị α-amino acid.

Hoạt động 7. TÌM HIỂU TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA PEPTIDE

• Diễn dịch giải thích phản ứng thuỷ phân và kết luận phản ứng màu từ thí nghiệm.

• Thực hiện hoạt động của SGK:

Quan sát và giải thích hiện tượng xảy ra.

Hiện tượng: Dung dịch có màu tím đặc trưng.

Giải thích: Các peptide có từ hai liên kết peptide trở lên phản ứng với thuốc thử biuret ($Cu(OH)_2$ trong môi trường kiềm), tạo thành dung dịch có màu tím đặc trưng.

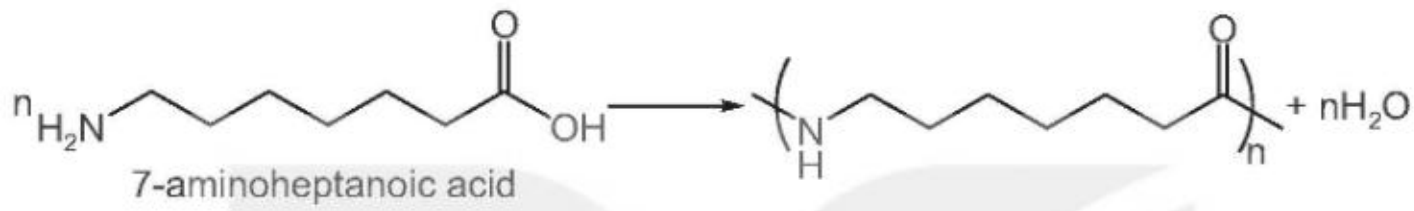
Hoạt động 8. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

Em có thể: GV đưa ra các câu hỏi/nhiệm vụ/vấn đề cần giải quyết nhằm khuyến khích HS phát huy NL sáng tạo/vận dụng/thực hành,... dựa trên các gợi ý trong SGK.

V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK

1. Phương trình hoá học:



7-aminoheptanoic acid

2. HS viết cấu tạo của tripeptide Gly-Ala-Val.

3. Thuỷ phân không hoàn toàn tripeptide Val-Gly-Ala thu được các dipeptide Val-Gly và Gly-Ala.

HS viết PTHH.

VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS dựa trên các câu trả lời của HS đối với các câu hỏi trong SGK và các câu hỏi của GV trong tiến trình dạy học.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá.

Câu 1: Peptide được cấu thành từ ba đơn vị α-amino acid qua hai liên kết peptide được gọi là

A. dipeptide. B. tripeptide.

C. tetrapeptide. D. pentapeptide.

Hướng dẫn: Chọn B.

Câu 2: Phát biểu về tính chất của amino acid dưới đây là đúng hay sai?

a) Tính lưỡng tính.

b) Tính chất điện di.

c) Tác dụng với nước tạo thành muối.

d) Tính chất của nhóm amino và nhóm carboxyl.

Hướng dẫn: a) – đúng; b) – đúng; c) – sai; d) – đúng.

Câu 3: Phát biểu về tính chất của peptide dưới đây là đúng hay sai?

A. Tham gia phản ứng thuỷ phân.

B. Có màu tím khi phản ứng với thuốc thử biuret (trừ dipeptide).

C. Không tan trong nước.

D. Có thể được tổng hợp từ các α-amino acid.

Hướng dẫn: a) – đúng; b) – đúng; c) – sai; d) – đúng.

Câu 4: Hãy tìm hiểu về lợi ích của amino acid và peptide trong việc bổ sung dinh dưỡng và cải thiện sức khoẻ.

Hướng dẫn:

• Amino Acid:

– Vai trò cơ bản: Amino acid là các khối xây dựng cơ bản của protein. Chúng rất cần thiết trong việc tổng hợp protein và phát triển các mô trong cơ thể.

– Bổ sung năng lượng và hỗ trợ phục hồi: Một số amino acid có thể được sử dụng làm nguồn năng lượng. Chúng cũng giúp hỗ trợ quá trình phục hồi cơ bắp sau khi tập luyện.

– Cải thiện chức năng miễn dịch: Lysine, Arginine,... giúp tăng cường hệ thống miễn dịch.

– Hỗ trợ chức năng tâm thần: Tryptophan giúp tổng hợp serotonin, có ảnh hưởng đến tâm trạng và giấc ngủ.

• Peptide:

– Kích thích sản xuất hormone: Các peptide như những chuỗi ngắn của amino acid có thể kích thích cơ thể sản xuất hormone, hỗ trợ quá trình trao đổi chất.

– Cải thiện sức khoẻ da: Một số peptide có tác dụng trong việc cải thiện độ đàn hồi và cấu trúc của da.

– Hỗ trợ tiêu hoá và hấp thụ: Peptide giúp cải thiện chức năng tiêu hoá và hỗ trợ quá trình hấp thụ các chất dinh dưỡng khác.

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

Bài 10. PROTEIN VÀ ENZYME

I MỤC TIÊU

• Nêu được khái niệm, đặc điểm cấu tạo phân tử, tính chất vật lí của protein.

• Trình bày được tính chất hoá học đặc trưng của protein (phản ứng thuỷ phân, phản ứng màu của protein với nitric acid và copper(II) hydroxide; sự đông tụ bởi nhiệt, bởi acid, kiềm và muối kim loại nặng).

• Thực hiện được thí nghiệm về phản ứng đông tụ của protein: đun nóng lòng trắng trứng hoặc tác dụng của acid, kiềm với lòng trắng trứng; phản ứng của lòng trắng trứng với nitric acid; mô tả các hiện tượng thí nghiệm, giải thích được tính chất hoá học của protein.

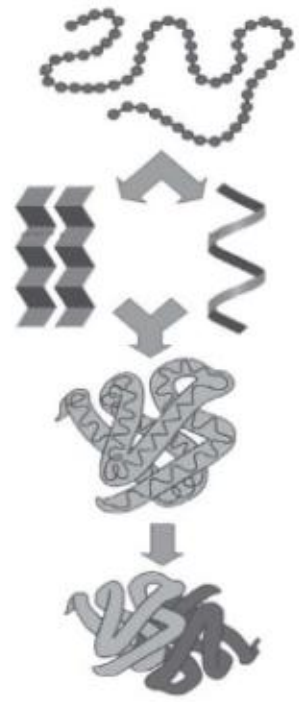
• Nêu được vai trò của protein đối với sự sống; vai trò của enzyme trong phản ứng sinh hoá và ứng dụng của enzyme trong công nghệ sinh học.

II CHUẨN BỊ

- Video tư liệu liên quan đến vai trò và ứng dụng của protein và enzyme.
- Hình cấu trúc một số protein và enzyme.
- Hoá chất và dụng cụ cho các thí nghiệm trong SGK.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

Cấu trúc không gian của protein



Protein có bốn bậc cấu trúc:

Cấu trúc bậc 1: Là trật tự liên kết các amino acid trong một chuỗi polypeptide.

Cấu trúc bậc 2: Gấp khúc hoặc xoắn do hình thành liên kết hydrogen nội phân tử.

Cấu trúc bậc 3: Toàn bộ chuỗi polypeptide gấp lại trong không gian ba chiều.

Cấu trúc bậc 4: Đặc trưng cho protein có nhiều hơn một chuỗi polypeptide. Cấu trúc này mô tả cách mà các chuỗi polypeptide tương tác với nhau trong một phân tử protein phức hợp.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

• Sử dụng video tư liệu về vai trò và chức năng của một số protein hoặc enzyme để tạo sự tò mò và tập trung của HS vào bài học.

1. Sử dụng các phim tư liệu về hemoglobin, keratin, myosin,... và đặt câu hỏi "Để thực hiện được vai trò và chức năng như vậy, các protein này có cấu tạo và tính chất thế nào?

2. Xem phim tư liệu về vai trò xúc tác của các enzyme và đặt câu hỏi về sự khác biệt của loại xúc tác này so với xúc tác hoá học.

Hoạt động 2. TÌM HIỂU VỀ KHÁI NIỆM VÀ ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO CỦA PROTEIN

• Sử dụng các câu hỏi chi tiết giúp HS quan sát cấu tạo insuline có trong Hình 10.1 SGK để nhận ra rằng: Protein là hợp chất cao phân tử cấu thành từ các chuỗi polypeptide.

• Sử dụng video hoặc hình ảnh protein (như keratin, collagen, myosin, hemoglobin, albumin,...) để nhận ra hai cấu tạo không gian đặc trưng của protein là dạng hình sợi và dạng hình cầu.

Hoạt động 3. TÌM HIỂU VỀ TÍNH CHẤT VẬT LÍ CỦA PROTEIN

• HS hiểu đặc trưng trạng thái và tính tan của protein thông qua các tư liệu thực tế trong các lĩnh vực Y học, Sinh học,...

• Sử dụng video về keratin, collagen, myosin, hemoglobin, albumin,... để nhận ra rằng: (1) protein dạng hình sợi như keratin, collagen, myosin,... không tan trong nước; (2) protein dạng hình cầu như hemoglobin, albumin,... tan được trong nước tạo hệ keo.

Hoạt động 4. TÌM HIỂU VỀ TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA PROTEIN

• Diễn dịch tính chất bị thuỷ phân của protein từ tính chất của peptide trước đó và có thể quy nạp tính chất đông tụ và tạo sản phẩm màu thông qua thí nghiệm.

• Gợi nhớ tính chất của peptide để hiểu rằng protein cũng bị thuỷ phân trong môi trường acid/base hoặc dưới tác dụng của enzyme.

• Thực hiện các thí nghiệm trong SGK.

Hoạt động 5. TÌM HIỂU VỀ VAI TRÒ CỦA PROTEIN ĐỐI VỚI SỰ SỐNG

• Đọc tư liệu, thảo luận nhóm, xử lí thông tin thu nhận và báo cáo.

HS đọc nội dung thảo luận:

1. Các vai trò khác nhau của protein.

2. Các ví dụ điển hình.

3. Phương pháp hệ thống hoá để có thể ghi nhớ các vai trò khác nhau của protein.

Hoạt động 6. TÌM HIỂU VỀ VAI TRÒ VÀ ĐẶC TÍNH CỦA ENZYME

• Đọc tư liệu, thảo luận nhóm xử lí thông tin thu nhận và báo cáo.

• Hướng dẫn HS đọc SGK, tài liệu tham khảo và sử dụng câu hỏi dẫn dắt giúp các em hiểu rõ vai trò của enzyme trong cơ thể và ứng dụng của enzyme trong công nghệ sinh học.

Hoạt động 7. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

Em có thể: GV đưa ra các câu hỏi/nhiệm vụ/vấn đề cần giải quyết nhằm khuyến khích HS phát huy NL sáng tạo/vận dụng/thực hành,... dựa trên các gợi ý trong SGK.

V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK

Ví dụ về ba PTHH minh hoạ cho phản ứng có enzyme xúc tác:

1. $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{\text{Amylase}} nC_6H_{12}O_6$

2. $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{Enzyme}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$

3. $C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow{\text{Enzyme}} CH_3COOH + H_2O$

VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS dựa trên các câu trả lời của HS đối với các câu hỏi trong SGK và các câu hỏi của GV trong tiến trình dạy học.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá.

Câu 1: Phản ứng nào sau đây **không** phải là tính chất hoá học đặc trưng của protein?

A. Phản ứng thuỷ phân.

B. Phản ứng màu với nitric acid.

C. Sự đông tụ bởi nhiệt và muối kim loại nặng.

D. Phản ứng với hydrocarbon.

Hướng dẫn: Chọn D.

Câu 2: Các phát biểu dưới đây về protein là đúng hay sai?

a) Protein là hợp chất cao phân tử cấu tạo từ chuỗi polypeptide.

b) Tất cả các protein đều tan trong nước.

c) Protein đóng vai trò quan trọng trong quá trình xây dựng tế bào.

d) Protein không tham gia vào quá trình chống lại tác nhân có hại cho cơ thể.

Hướng dẫn: a) – đúng; b) – sai; c) – đúng; d) – sai.

Câu 3: Các phát biểu dưới đây về enzyme là đúng hay sai?

a) Hầu hết enzyme đều là protein.

b) Mỗi enzyme chỉ xúc tác cho một hoặc một số phản ứng nhất định.

c) Enzyme không có vai trò trong công nghệ sinh học.

d) Enzyme không chịu ảnh hưởng bởi nhiệt độ và pH.

Hướng dẫn: a) – đúng; b) – đúng; c) – sai; d) – sai.

Câu 4: Cho biết các đặc tính trong quá trình xúc tác các phản ứng hoá học trong cơ thể của enzyme.

Hướng dẫn: Enzyme có tính chọn lọc cao, mỗi enzyme chỉ xúc tác cho một hoặc một số phản ứng nhất định. Tốc độ phản ứng có xúc tác enzyme thường nhanh hơn rất nhiều lần so với xúc tác hoá học của cùng quá trình hoá học.

Bài 11. ÔN TẬP CHƯƠNG 3

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRONG SGK

Câu 1. Chọn A. Có một amine bậc hai là $CH_3NHCH_2CH_3$ (ethylmethylamine).

Câu 2. Chọn C. (1) Sai vì aniline không làm xanh giấy quỳ tím; (2) Đúng; (3) Đúng; (4) Đúng.

Câu 3. Chọn B. Protein tác dụng với $Cu(OH)_2$ trong môi trường kiềm tạo dung dịch màu tím.

Câu 4.

a) $C_6H_5NH_2 + HCl \rightarrow C_6H_5NH_3Cl$

b) $H_2NCH(CH_3)COOH + HCl \rightarrow ClH_3NCH(CH_3)COOH$

c) $H_2NCH_2CO\text{-}HNCH(CH_3)COOH + 2NaOH \rightarrow H_2NCH_2COONa + H_2NCH(CH_3)COONa + H_2O$

Câu 5. Thuỷ phân không hoàn toàn tetrapeptide Ala-Gly-Glu-Val thì có thể thu được:

Dipeptide: Ala-Gly, Gly-Glu và Glu-Val.

Tripeptide: Ala-Gly-Glu và Gly-Glu-Val.

CHƯƠNG 4. POLYMER

Bài 12. ĐẠI CƯƠNG VỀ POLYMER

I MỤC TIÊU

Sau bài học, HS sẽ:

– Viết được công thức cấu tạo và gọi được tên của một số polymer thường gặp (polyethylene (PE), polypropylene (PP), polystyrene (PS), poly(vinyl chloride) (PVC), polybuta-1,3-diene, polyisoprene, poly(methyl methacrylate), poly(phenol formaldehyde) (PPF), capron, nylon-6,6).

– Nêu được đặc điểm về tính chất vật lí (trạng thái, nhiệt độ nóng chảy, tính chất cơ học) và tính chất hoá học (phản ứng cắt mạch (tinh bột, cellulose, polyamide, polystyrene)), tăng mạch (lưu hoá cao su), giữ nguyên mạch của một số polymer).

– Trình bày được phương pháp trùng hợp, trùng ngưng để tổng hợp một số polymer thường gặp.

II CHUẨN BỊ

Một số mẫu vật được chế tạo từ polymer: túi nylon vỏ chai dầu gội đầu (PE), hộp nhựa (PP), mảnh hộp xốp (PS), chai nước (PET), sợi bông, len lông cừu, sợi tơ tằm, tơ nylon, polyester, cao su, vật liệu composite hoặc ảnh, tranh các sản phẩm chế tạo từ polymer.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Khái niệm

Thuật ngữ "Polymer" được Berzelius đưa ra vào năm 1833, xuất phát từ tiếng Hy Lạp: polus (nhiều) và meros (phần), nghĩa là các phân tử lớn được tạo thành từ sự lặp lại của nhiều phân tử nhỏ.

Chúng ta cần lưu ý một số thuật ngữ sau:

– *Hợp chất cao phân tử* hay có khi còn được gọi là polymer cao phân tử, chỉ chung cho những hợp chất có khối lượng phân tử lớn (từ 5 000 đến hàng triệu u), có cấu trúc phức tạp.

– *Polymer:* những chất có khối lượng phân tử lớn, có sự lặp đi lặp lại nhiều lần các đơn vị phân tử nhỏ (mắt xích). Tuy nhiên, hiện nay một số hợp chất cao phân tử cũng được gọi chung là polymer.

– *Olygomer:* Những phân tử có khối lượng phân tử thấp hơn, có tính chất khác với polymer, thường có số mắt xích nhỏ hơn 10.

– *Monomer:* là những hợp chất thấp phân tử chứa liên kết bội, vòng không bền hoặc có chứa những nhóm chức có khả năng phản ứng cao (không ít hơn hai nhóm chức).

– *Homopolymer:* polymer được tổng hợp từ một loại monomer.

– *Copolymer:* polymer được tổng hợp từ hai hay nhiều monomer khác nhau.

Hệ số n trong công thức của polymer xác định số lượng đơn vị mắt xích trong mỗi phân tử polymer gọi là hệ số polymer hoá hay độ polymer hoá. Tuy nhiên, vì số lượng các monomer trong phân tử polymer thay đổi nên mỗi mẫu polymer thường bao gồm hỗn hợp các phân tử polymer có khối lượng phân tử khác nhau. Do đó, khối lượng phân tử của một hợp chất polymer không phải là một hằng số xác định mà chỉ là một đại lượng thống kê trung bình.

2. Phân loại polymer

Phân loại trên cơ sở nguồn gốc polymer:

– Polymer tự nhiên: vật liệu polymer có sẵn trong thiên nhiên như cao su thiên nhiên, tinh bột, cellulose, protein,...

– Polymer tổng hợp: được tổng hợp hoá học từ các monomer: PE, PP, PS, PVC, PET,...

– Polymer bán tổng hợp (polymer nhân tạo): biến tính hoá học các polymer thiên nhiên như tơ visco, tơ cellulose acetate,...

Phân loại theo thành phần hoá học của mạch chính:

– Polymer mạch carbon: mạch chính của phân tử polymer chỉ chứa carbon như PE, PP, PVC,...

– Polymer dị mạch: mạch chính ngoài carbon còn chứa các nguyên tử khác như O, N, Si,... như polyester, polyamide, polyether,...

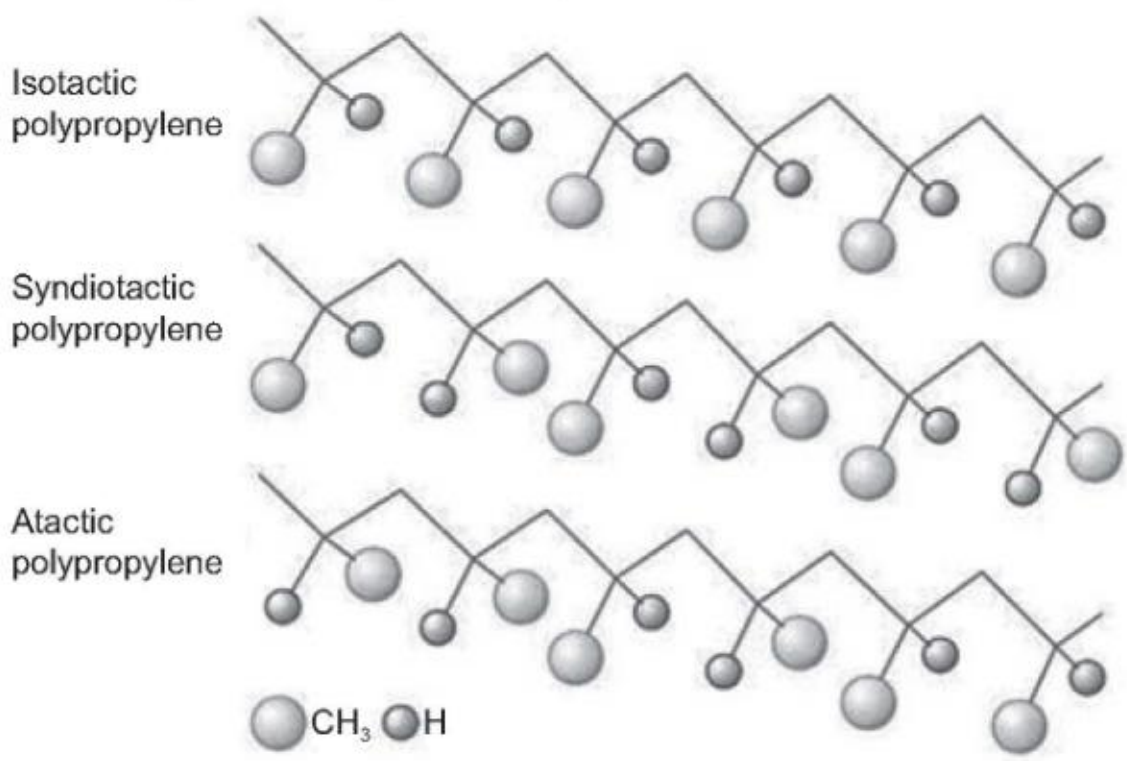
– Polymer cơ nguyên tố: mạch chính của phân tử polymer chứa nguyên tử không phải là organogen (C, H, O, N, S, Hal,...)

Ngoài ra polymer còn được phân loại dựa trên phương pháp điều chế (trùng hợp, trùng ngưng); thành phần mắt xích monomer (homo-, copolymer),...

3. Cấu trúc của polymer

– Xét về cấu tạo mạch phân tử, polymer có ba dạng: mạch không phân nhánh, mạch phân nhánh và dạng mạng lưới không gian.

– Xét về cấu trúc lập thể, polymer có ba dạng: isotactic (cấu trúc cùng phía), syndiotactic (cấu trúc xen kẽ) và atactic (cấu trúc ngẫu nhiên).



4. Tính chất vật lí

Các polymer thường ở dạng mềm dẻo hay rắn, không bay hơi, không có điểm nóng chảy xác định mà nóng chảy trong một khoảng nhiệt độ khá rộng. Khi nóng chảy cho dạng chất lỏng có độ nhớt cao. Một số polymer khi đun nóng bị phân huỷ chứ không nóng chảy.

Đa số polymer khó tan trong các dung môi, một số tan được trong một vài dung môi nhất định nhưng tan rất chậm tạo dung dịch polymer có độ nhớt cao.

Các polymer có dạng mạch khác nhau, có nhiệt độ nóng chảy và độ hoà tan khác nhau: polymer dạng mạch không nhánh có nhiệt độ nóng chảy cao hơn nhưng độ hoà tan lại thấp hơn polymer dạng mạch nhánh. Còn polymer có dạng mạch không gian ba chiều thường không nóng chảy, rất khó tan trong các dung môi hữu cơ.

Đa số các polymer đều có tính cách nhiệt, cách điện tốt. Một số polymer còn có tính bán dẫn do có chứa hệ liên hợp.

5. Tính chất hoá học

Tính chất hoá học của polymer phụ thuộc vào thành phần, cấu tạo của chúng. Có thể phân ra thành ba loại phản ứng sau :

a) Phản ứng phân cắt mạch carbon

Các phản ứng làm giảm hệ số polymer hoá (hệ số n) và cuối cùng mạch polymer có thể bị phân cắt hoàn toàn. Một số phản ứng phân cắt mạch carbon đặc trưng:

– Phản ứng thuỷ phân các polyester, polyamide, polysaccharide,...

– Phản ứng depolymer hoá bởi nhiệt tạo thành polymer ban đầu.

– Phản ứng cắt mạch do tác dụng chất oxi hoá: một số polymer để lâu ngoài không khí trở nên giòn, dễ gãy do oxygen trong không khí phản ứng với nguyên tử hydrogen bên cạnh liên kết đôi trong mạch polymer tạo hydroperoxide và sau đó phân huỷ làm gãy mạch carbon.

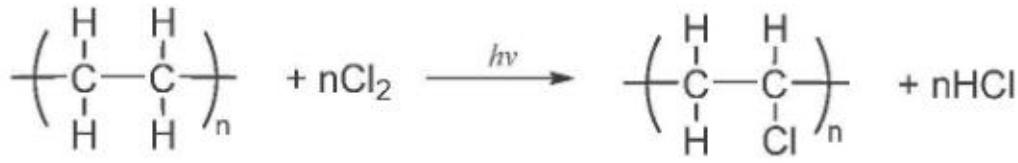
– Ngoài ra polymer cũng bị biến đổi cấu trúc do đó tính chất thay đổi một phần khi polymer tiếp xúc lâu với ánh sáng, nhiệt, tác nhân hoá học,... Quá trình này gọi là sự lão hoá polymer. Để hạn chế sự lão hoá polymer, người ta thường cho vào vật liệu polymer các chất chống lão hoá như chất hấp thụ ánh sáng (ví dụ các chất màu azo), chất có khả năng khuyếch tán nhiệt để hạn chế các bức xạ tử ngoại, chất chống oxi hoá như amine thơm, phenol,...

b) Phản ứng tăng mạch polymer

Các phản ứng tăng mạch polymer có thể là phản ứng nối dài mạch, phản ứng ghép thêm mạch polymer vào mạch chính hoặc phản ứng ghép các chuỗi polymer lại với nhau tạo thành mạng lưới hoặc mạng không gian (phản ứng khâu mạch). Các polymer sau khi khâu mạch thường có các tính chất vật lí, cơ lí, hoá học tốt hơn so với polymer ban đầu (thường khó nóng chảy, khó tan trong các dung môi, tính đàn hồi, chịu mài mòn, chịu hoá chất, chống lão hoá,... tốt hơn).

c) Phản ứng giữ nguyên mạch polymer

Các phản ứng xảy ra trên mạch polymer nhưng không làm thay đổi độ dài mạch. Ví dụ: Phản ứng cộng vào liên kết bội; phản ứng thế; phản ứng thuỷ phân ở mạch nhánh. Đặc điểm của loại phản ứng giữ nguyên mạch carbon là làm thay đổi thành phần hoá học của polymer nhưng không làm thay đổi chiều dài mạch polymer (số lượng mắt xích).



6. Phương pháp tổng hợp

Hiện nay có ba loại phản ứng cơ bản để tổng hợp polymer:

– *Phản ứng trùng hợp:* Trong phản ứng trùng hợp, toàn bộ các phân tử monomer nằm hẳn trong phân tử polymer. Phổ biến là quá trình trùng hợp các alkene và các dẫn xuất của chúng tạo thành các polymer như PE, PP, PVC,... hoặc quá trình đồng trùng hợp tạo cao su Buna-S, Buna-N, nhựa ABS, ...

– *Phản ứng trùng ngưng:* Trong phản ứng trùng ngưng kèm theo quá trình tạo monomer là sự tách các phân tử nhỏ. Phổ biến là phương pháp trùng ngưng để điều chế các polyester, polyamide,...

– *Phản ứng trùng cộng hợp:* là phản ứng xảy ra do sự cộng hợp ở các nhóm chức tạo nên polymer. Phản ứng này giống với phản ứng trùng hợp là thành phần của polymer giống với monomer nhưng do sự phản ứng ở các nhóm chức chứ không phải liên kết đôi C=C như trùng hợp.

Ví dụ: $nOCN–R^1–NCO + nHO–R^2–OH \longrightarrow \text{-}(CONH–R^1–NHCOO–R^2–O)\text{-}_n$

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

• GV tổ chức để HS thảo luận và kể tên các vật liệu polymer có trong tự nhiên, trong đời sống, tìm hiểu các ứng dụng của vật liệu polymer trong gia đình. Từ đó GV dẫn dắt để đi vào nội dung bài học.

Hoạt động 2. KHÁI NIỆM, DANH PHÁP, CẤU TRÚC

• HS đã được học các khái niệm về polymer ở KHTN lớp 9 nên phần này GV có thể khai thác, kiểm tra các kiến thức mà em đã học.

• GV yêu cầu HS viết công thức của tinh bột, cellulose, polyethylene mà HS đã được học ở các phần trước. GV yêu cầu HS nhận xét đặc điểm chung về cấu tạo, kích thước, phân tử khối của các chất trên.

• GV yêu cầu HS xác định mắt xích trong các polymer đã viết ở trên.

• HS đọc SGK về cấu trúc mạch polymer, GV ví dụ về một số polymer thuộc 3 loại mạch (PE, amylose, amylopectin, protein, bakelite,…) và yêu cầu HS xếp chúng vào nhóm phù hợp.

• GV yêu cầu HS thực hiện theo nội dung câu hỏi 1, 2 SGK để củng cố nội dung kiến thức đã học.

Hoạt động 3. TÍNH CHẤT VẬT LÍ

• Từ các vật liệu polymer mà HS đã gặp hoặc đã sử dụng trong thực tế đời sống, GV đề nghị HS nêu một số tính chất vật lí đặc trưng của vật liệu polymer (trạng thái, khả năng nóng chảy, tính tan,…). GV bổ sung thêm các thông tin về tính chất vật lí của polymer.

• GV có thể tổ chức hoạt động thí nghiệm để HS rút ra các tính chất vật lí cơ bản của polymer: cho các mẫu túi nylon (PE), ống nhựa PVC, mẫu dây chun cao su cho vào các ống nghiệm đựng nước và dung môi hữu cơ (xăng). Hơ nhẹ các vật liệu trên ngọn lửa đèn cồn.

Hoạt động 4. TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

• Trong phần này, GV có thể sử dụng một số phản ứng HS đã được học để yêu cầu HS vận dụng viết các phản ứng cắt mạch và giữ nguyên mạch polymer.

• GV yêu cầu HS viết phản ứng thuỷ phân tinh bột, thuỷ phân nhóm ester trong poly(vinyl acetate). Yêu cầu HS nhận xét về sự khác nhau giữa hai phản ứng (mạch polymer). Từ đó GV mở rộng thêm một số ví dụ khác để hình thành khái niệm về phản ứng cắt mạch và giữ nguyên mạch polymer.

• HS nghiên cứu SGK về phản ứng tăng mạch polymer. GV yêu cầu HS dự đoán một số tính chất vật lí của polymer sau khi khâu mạch (ví dụ nhiệt độ nóng chảy, tính tan,…).

• GV yêu cầu HS thực hiện theo nội dung câu hỏi 3, 4 SGK để củng cố nội dung kiến thức đã học.

Hoạt động 5. PHƯƠNG PHÁP TỔNG HỢP

• GV đã được học các phương pháp trùng hợp và phương pháp trùng ngưng. GV có thể giao nhiệm vụ cho HS hoặc cho HS trả lời vào phiếu học tập: viết một số phản ứng trùng hợp, trùng ngưng đã học; cho các phản ứng điều chế polymer, HS xếp vào hai cột, từ việc quan sát các phản ứng nêu nhận xét về: đặc điểm chung của các monomer của mỗi nhóm, sự giống nhau của thành phần trong các phản ứng ở mỗi nhóm. Từ đó khái quát khái niệm phản ứng trùng hợp và phản ứng trùng ngưng; điều kiện của monomer tham gia phản ứng trùng hợp và phản ứng trùng ngưng.

• GV hướng dẫn HS rèn luyện năng lực giải quyết vấn đề bằng các hoạt động củng cố: sử dụng các câu hỏi 5 và 6 SGK.

Hoạt động 6. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

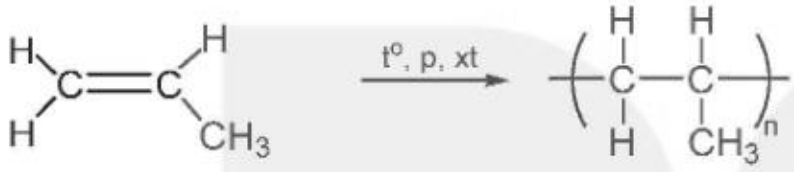
Em có thể: GV đưa ra các câu hỏi/nhiệm vụ/vấn đề cần giải quyết nhằm khuyến khích HS phát huy NL sáng tạo/vận dụng/thực hành,... dựa trên các gợi ý trong SGK.

V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK

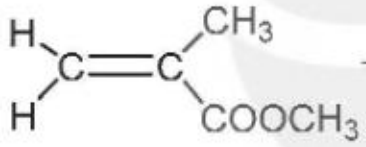
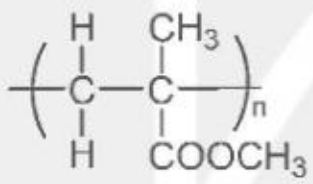
1. Các monomer tương ứng dùng để tổng hợp các polymer: PE, PS và PVC:

Polymer	Monomer
Polyethylene (PE)	$CH_2=CH_2$
Polystyrene (PS)	$CH_2=CH(C_6H_5)$
Poly(vinyl chloride) (PVC)	$CH_2=CH(Cl)$

2. Công thức cấu tạo và tên polymer được tổng hợp từ monomer:

a) n  $\xrightarrow{t^o, p, xt}$

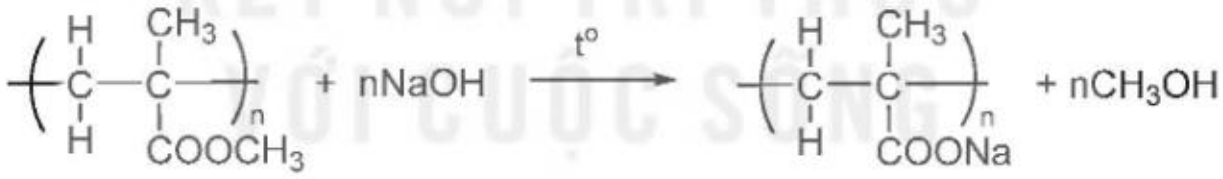
propylene polypropylene

b) n  $\xrightarrow{t^o, p, xt}$ 

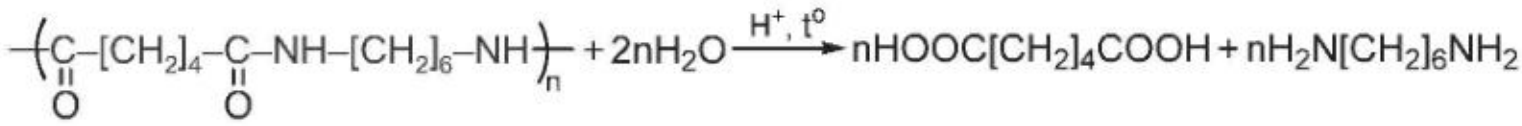
methyl methacrylate poly(methyl methacrylate)

3. Phương trình hoá học của các phản ứng:

a) Thuỷ phân poly(methyl methacrylate) trong môi trường base.



b) Thuỷ phân nylon-6,6 trong môi trường acid.



4. Hộp xốp đựng thực phẩm chế biến sẵn thường làm bằng PS.

Không nên sử dụng các hộp xốp đựng thực phẩm nóng hoặc cho vào lò vi sóng để hâm nóng thức ăn vì hộp xốp làm bằng polystyrene, ở nhiệt độ cao xảy ra phản ứng cắt mạch, PS bị phân huỷ tạo thành styrene có thể gây độc cho cơ thể khi hấp thụ cùng thức ăn.

5. Polymer điều chế bằng phản ứng trùng hợp: PS, PVC.

Polymer điều chế bằng phản ứng trùng ngưng: nylon-6,6.

VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS dựa trên các câu trả lời của HS đối với các câu hỏi trong SGK và các câu hỏi của GV trong tiến trình dạy học.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá.

Câu 1: Chất nào sau đây **không** phải là vật liệu polymer?

A. Saccharose.

B. Cao su.

C. Sợi bông.

D. Thuỷ tinh hữu cơ.

Hướng dẫn: Chọn A.

Câu 2: Chọn đúng hoặc sai cho các phát biểu sau:

a) Polymer là những hợp chất có phân tử khối lớn do nhiều mắt xích liên kết với nhau.

b) Hầu hết polymer là chất rắn, không có nhiệt độ nóng chảy xác định.

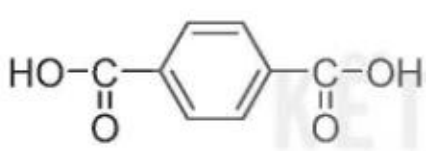
c) Polyethylene được điều chế từ ethylene bằng phản ứng trùng ngưng.

d) Nylon-6,6 được điều chế bằng phản ứng trùng hợp.

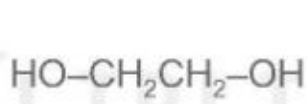
e) Phản ứng thuỷ phân tinh bột thuộc loại phản ứng tăng mạch polymer.

Hướng dẫn: a) – đúng; b) – đúng; c) – sai; d) – sai; e) – sai.

Câu 3: Poly(ethylene terephthalate) là một polyester có tên viết tắt là PET hay PETE. Đây là một polymer được ứng dụng rộng rãi làm hộp đựng, chai nhựa, sợi polyester,... PET được điều chế từ terephthalic acid và ethylene glycol bằng phản ứng ester hoá.



terephthalic acid



ethylene glycol



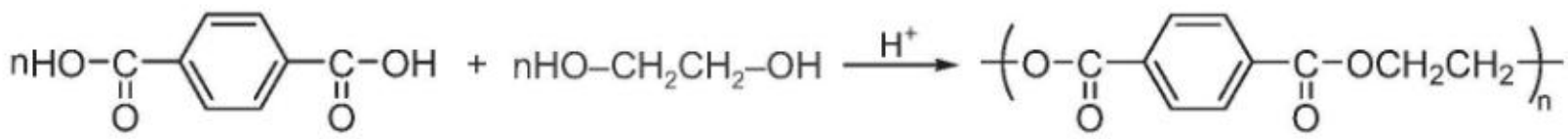
kí hiệu nhận dạng

a) Viết phương trình hoá học của phản ứng điều chế PET từ các monomer tương ứng. Phản ứng này thuộc loại trùng hợp hay trùng ngưng?

b) Từ kí hiệu nhận dạng của nhựa PET, hãy cho biết PET thuộc lại nhựa nhiệt rắn hay nhiệt dẻo và có thể tái chế được hay không?

Hướng dẫn:

a) Phương trình hoá học của phản ứng điều chế PET:



terephthalic acid ethylene glycol PET

b) PET thuộc loại nhựa nhiệt dẻo và có thể tái chế được.

Bài 13. VẬT LIỆU POLYMER

I MỤC TIÊU

Sau bài học, HS sẽ:

– Nêu được khái niệm về chất dẻo. Trình bày được thành phần phân tử và phản ứng điều chế polyethylene (PE), polypropylene (PP), polystyrene (PS), poly(vinyl chloride) (PVC), poly(methyl methacrylate), poly(phenol formaldehyde) (PPF). Trình bày được ứng dụng của chất dẻo và tác hại của việc lạm dụng chất dẻo trong đời sống và sản xuất. Nêu được một số biện pháp hạn chế sử dụng chất dẻo để giảm thiểu ô nhiễm môi trường, bảo vệ sức khoẻ con người.

– Nêu được khái niệm về composite. Trình bày được ứng dụng của một số loại composite.

– Nêu được khái niệm và phân loại về tơ. Trình bày được cấu tạo, tính chất và ứng dụng một số tơ tự nhiên (bông, sợi, len lông cừu, tơ tằm,...), tơ tổng hợp (như nylon-6,6; capron; nitron hay olon,...) và tơ bán tổng hợp (như visco, cellulose acetate,...).

– Nêu được khái niệm cao su, cao su tự nhiên, cao su nhân tạo. Trình bày được đặc điểm cấu tạo, tính chất, ứng dụng của cao su tự nhiên và cao su tổng hợp (cao su buna, cao su buna-S, cao su buna-N, cao su isoprene, cao su chloroprene). Trình bày được phản ứng điều chế cao su tổng hợp (cao su buna, cao su buna-S, cao su buna-N, cao su isoprene, cao su chloroprene). Nêu được bản chất và ý nghĩa của quá trình lưu hoá cao su.

– Nêu được khái niệm về keo dán. Trình bày được thành phần, tính chất, ứng dụng một số keo dán (nhựa vá săm, keo dán epoxy, keo dán poly(urea-formaldehyde)).

II CHUẨN BỊ

Một số mẫu vật được chế tạo từ polymer: PE, PVC, sợi bông, len lông cừu, sợi tơ tằm, tơ nylon, polyester, cao su, vật liệu composite hoặc ảnh, tranh các sản phẩm chế tạo từ polymer.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Chất dẻo

Một số chất dẻo chỉ gồm polymer như PE, PS, PMMA,... Còn lại đa số chất dẻo ngoài thành phần chính là polymer còn có thêm các thành phần khác như chất hoá dẻo, chất độn, chất phụ gia,...

Các polymer dùng làm chất dẻo có thể là polymer tổng hợp (PE, PP, PS, PVC, PMMA, PPF,...) polymer bán tổng hợp (cellulose acetate) hoặc polymer thiên nhiên (casein trong sữa).

Chất hoá dẻo là các chất làm tăng tính dẻo của polymer giúp thuận lợi cho việc gia công.

Chất độn khi cho thêm vào sẽ làm tăng một số tính chất của chất dẻo (độ bền cơ học, tính chịu nhiệt, chịu nước,...) hoặc chất cho vào để làm giảm giá thành sản phẩm.

Ngoài ra, tuỳ theo mục đích sử dụng mà người ta thêm vào các chất phụ gia khác như chất màu, chất kích thích tạo mạng không gian, chất chống lão hoá,...

2. Vật liệu composite

Những vật liệu tổ hợp đơn giản đã có từ rất xa xưa. Khoảng 5 000 năm trước Công nguyên con người đã biết trộn những viên đá nhỏ vào đất trước khi làm gạch để tránh bị cong vênh khi phơi nắng. Ở nước ta, trước đây nhà vách đất được làm bằng cách trộn bùn với rơm để trát vách nhà, khi khô tạo ra lớp vật liệu cứng, mát về mùa hè và ấm vào mùa đông. Mặc dù vật liệu tổ hợp đã có từ lâu, nhưng ngành khoa học về vật liệu composite chỉ mới hình thành từ những năm 1950. Từ đó đến nay, khoa học công nghệ vật liệu composite đã phát triển mạnh mẽ và ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực và đang được thay thế nhiều loại vật liệu truyền thống khác.

Trên thực tế, composite được coi là một loại nhựa tổng hợp, trong đó vật liệu nền thường là các polymer (polyester, PE, PP, PVC, epoxy, cao su,...); vật liệu gia cường (phần cốt) thường là dạng cốt sợi (ngắn hoặc dài) và dạng cốt hạt. Nhóm sợi khoáng chất: sợi thuỷ tinh, sợi carbon, sợi gốm. Nhóm sợi tổng hợp ổn định nhiệt: sợi Kermel, sợi Nomex, sợi Kynol, sợi Apyeil.

3. Tơ

Nhà vật lí và hoá học người Anh, J. Swan đã phát minh ra tơ nhân tạo đầu tiên vào đầu những năm 1880 bằng cách tạo ra một dung dịch chất lỏng cellulose bằng cách biến đổi hoá học chất xơ có trong vỏ cây. Sau đó H. Chardonnet, một kĩ sư người Pháp đã phát minh ra tơ nhân tạo nitrocellulose và được trưng bày tại Triển lãm Paris năm 1889. Nylon-6,6 là loại tơ polyamide đầu tiên được W. H. Carothers tổng hợp vào năm 1935 tại phòng thí nghiệm của DuPont. Tơ polyester đầu tiên được sản xuất bởi hai nhà hoá học người Anh là J. R. Whinfield và J. T. Dickson vào năm 1941. Hiện nay khoảng một nửa lượng tơ sợi tổng hợp được sử dụng trong công nghiệp tơ sợi và dệt may, trong đó bốn loại là nylon, polyester, acrylic và polyolefin chiếm khoảng 98% lượng sản xuất tơ tổng hợp, riêng polyester chiếm khoảng 60%.

So với tơ tự nhiên, các tơ tổng hợp có độ bền, khả năng chống nước và chống vết bẩn tốt hơn, đồng thời dễ nhuộm màu. Tuy nhiên nhược điểm của tơ tổng hợp là dễ cháy hơn so với tơ tự nhiên; cách nhiệt, chịu nhiệt và chịu hoá chất kém nên kém bền khi giặt là ở nhiệt độ cao hoặc giặt với chất giặt rửa có tính acid, base mạnh. Ngoài ra, hàng dệt may bằng tơ tổng hợp ít thân thiện với da hoặc có thể gây khó chịu khi mặc trong thời gian dài, không phân huỷ sinh học hoặc khó phân huỷ sinh học hơn nhiều so với tơ tự nhiên.

4. Cao su

Cao su tự nhiên do sự kết hợp các mắt xích isoprene, trong đó tất cả các liên kết đôi có cấu hình *cis*. Các liên kết đôi *cis* là nguyên nhân tạo nên sự uốn cong và gấp khúc trong chuỗi polymer. Ngoài ra, một số ít cao su tự nhiên có cấu hình *trans* được lấy từ nhựa cây và được gọi là gutta-percha. Trước đây, chúng được sử dụng phổ biến làm chất cách điện và là thành phần của quả bóng golf.

Cao su tự nhiên mềm và dễ bị xé rách do khi bị kéo căng, các chuỗi cao su bị kéo dãn và trượt ra khỏi nhau. Năm 1839, Charles Goodyear phát hiện ra rằng khi trộn cao su nóng với

lưu huỳnh sẽ tạo ra một vật liệu bền hơn và đàn hồi hơn, quá trình này được gọi là quá trình lưu hoá cao su. Cao su sau khi lưu hoá có các liên kết ngang disulfide giữa các chuỗi polyisoprene, các liên kết ngang này làm cho các chuỗi không thể trượt ra khỏi nhau khi bị kéo căng nên cao su có độ bền kéo cao, khó bị xé rách. Ngoài ra, cao su lưu hoá cũng có các tính chất cơ lí, chịu mài mòn, khó tan trong các dung môi tốt hơn so với cao su tự nhiên.

Ngoài cao su tự nhiên, cao su còn được tổng hợp bằng phương pháp hoá học từ các nguyên liệu của công nghiệp dầu mỏ bằng cách trùng hợp các 1,3-diene hoặc đồng trùng hợp với các alkene khác. Khi tổng hợp cao su có sử dụng xúc tác Ziegler–Natta tạo thành cao su có cấu hình *cis* tương tự cao su thiên nhiên. Ví dụ, trùng hợp buta-1,3-diene tạo ra *cis*-poly(buta-1,3-diene) và trùng hợp isoprene tạo ra *cis*-polyisoprene.

Hiện nay, cao su tổng hợp được sử dụng với sản lượng nhiều hơn so với cao su tự nhiên.

5. Keo dán

Keo dán (hay còn gọi là chất kết dính) có thể được phân loại theo các cách sau:

– *Dựa vào nguồn gốc:* keo dán tự nhiên (hồ tinh bột, nhựa cây, casein lấy từ sữa, keo làm từ da động vật) và keo dán tổng hợp (chủ yếu từ các hợp chất hữu cơ như epoxy, polyurethane, cyanoacrylate, poly(uera-formaldehyde),...

– *Dựa vào bản chất kết dính:*

+ Keo bay hơi dung môi: keo được phân tán trong dung môi, khi dung môi bay hơi tạo thành lớp màng mỏng có khả năng kết dính (nhựa vá săm, keo sữa,...).

+ Keo dính áp lực: dưới tác dụng của áp lực, chất kết dính sẽ bám vào vật cần dính (băng keo, băng y tế, nhãn dính,...).

+ Keo nhiệt: khi nung nóng, keo bị chảy ra và để nguội, keo trở lại dạng rắn và kết dính các vật liệu lại với nhau (keo nến).

+ Keo kết dính đa thành phần: các thành phần riêng lẻ không có tính kết dính. Khi trộn, xảy ra phản ứng hoá học giữa các chất tạo thành liên kết ngang làm bám dính bề mặt (gọi là quá trình đóng rắn). Ví dụ keo epoxy, keo polyurethane, keo polyester,...

Ngoài ra còn có các loại keo một thành phần, xảy ra phản ứng đóng rắn dưới tác dụng của tia cực tím (UV), nhiệt, độ ẩm (keo 502),...

6. Tái chế polymer và polymer phân huỷ sinh học

Hiện nay, người ta đã tổng hợp được hàng nghìn loại polymer khác nhau, nhưng phổ biến nhất là sáu loại polymer (còn được gọi là "big six"), chiếm khoảng 2/3 tổng số polymer được tổng hợp trên thế giới. Mỗi polymer được gán một mã tái chế (từ 1 đến 6), số càng thấp cho biết polymer càng dễ tái chế. Để tái chế, đầu tiên nhựa được phân loại theo mã tái chế rồi cắt nhỏ và rửa sạch để loại bỏ chất kết dính và nhãn. Sau đó, nhựa được nấu chảy và cho vào khuôn đúc tạo hình để tạo thành các vật dụng nhựa tái chế. Do các nhựa tái chế thường vẫn còn một lượng nhỏ chất kết dính, tạp chất và các vật liệu khác nên các nhựa tái chế này thường không được sử dụng để đựng thực phẩm hoặc đồ uống. HDPE tái chế được dùng làm vật liệu cách nhiệt được sử dụng trong xây dựng nhà ở hoặc làm gỗ nhựa,

PET tái chế được sử dụng để làm tơ sợi và dệt thảm. Ngoài ra, gần đây còn phát triển các quy trình tái chế nhằm chuyển đổi polymer trở lại thành monomer ban đầu để tái tổng hợp polymer.

Do vấn đề ô nhiễm môi trường gây ra bởi polymer nên xu hướng hiện nay hướng đến sử dụng các polymer có khả năng phân huỷ sinh học. Polymer phân huỷ sinh học là loại polymer có khả năng bị phân huỷ bởi các vi sinh vật (thường là vi khuẩn) tạo thành nước, carbon dioxide và sinh khối. Tốc độ phân huỷ phụ thuộc vào độ ẩm, nhiệt độ và độ pH. Ví dụ: một số polymer phân huỷ sinh học phổ biến hiện nay là PLA (polylactic acid), PHA (polyhydroxyalkanoates), TPS (thermoplastic starch), PBAT (polybutylene adipate terephthalate), PCL (polycaprolactone), PBS (polybutylene succinate),...

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. CHẤT DẺO

• GV đưa ra một số mẫu vật được chế tạo từ chất dẻo: vỏ bút, túi nilon, chai nước, ống nước PVC,... giới thiệu về thành phần và cách chế tạo các vật dụng đó. Dẫn dắt HS tìm hiểu thành phần của chất dẻo.

• Từ các tính chất của chất dẻo trong thực tế mà HS đã gặp hoặc GV có thể làm các thí nghiệm: đổ nước sôi làm chai nhựa bị biến dạng, các vật bằng nhựa bị biến dạng khi hơ nóng, túi nylon bị kéo dãn khi tác dụng bởi lực kéo... GV hình thành khái niệm tính dẻo.

• GV hướng dẫn HS thực hiện hoạt động trong SGK:

Em hãy tìm hiểu các vật dụng trong gia đình được làm từ chất dẻo. Cho biết chúng được làm từ loại chất dẻo nào.

GV yêu cầu HS nêu các vật dụng mà mình sử dụng trong đời sống hằng ngày được làm từ chất dẻo, tìm hiểu các polymer có trong các đồ dùng này. GV bổ sung về các ứng dụng của chất dẻo trong đời sống và trong công nghiệp.

• GV hướng dẫn HS thực hiện hoạt động trong SGK:

Nêu một số biện pháp có thể thực hiện được trong gia đình để giảm thiểu rác thải nhựa giúp hạn chế ô nhiễm môi trường.

GV giao nhiệm vụ cho HS tìm hiểu về vấn đề ô nhiễm môi trường bởi chất dẻo (nhựa); nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường bởi rác thải nhựa và các biện pháp để hạn chế rác thải nhựa. GV gợi ý về nội dung và các nhiệm vụ cần thực hiện. Các nhóm báo cáo và trưng bày sản phẩm tái chế làm từ rác thải nhựa.

Hoạt động 2. VẬT LIỆU COMPOSITE

• GV giới thiệu các vật liệu tổ hợp quen thuộc mà HS đã biết để hình thành khái niệm về vật liệu composite: vách nhà làm bằng bùn và rơm, tường trình trong nhà dân tộc Mông, bê tông cốt thép, thân cây gỗ gồm các bó sợi cellulose xen kẽ các mô mềm gỗ,...

• GV nêu khái niệm về vật liệu composite và thành phần.

• GV yêu cầu HS xác định vật liệu cốt và vật liệu nền trong các vật liệu tổ hợp đã đề cập đến ở trên: vách nhà đất, bê tông cốt thép, thân gỗ,…

• GV hướng dẫn HS thực hiện hoạt động trong SGK:

Sưu tầm hình ảnh từ sách, báo, Internet và trình bày ứng dụng của một số loại vật liệu composite.

GV yêu cầu HS tìm hiểu các sản phẩm thông dụng làm từ vật liệu composite.

• GV yêu cầu HS thực hiện theo nội dung câu hỏi 3 SGK để củng cố nội dung kiến thức đã học.

Hoạt động 3. TƠ

• GV yêu cầu HS nêu một số tơ mà các em đã biết được dùng để dệt vải làm quần áo sử dụng trong đời sống hằng ngày.

• GV nêu vấn đề: tơ nào chế tạo từ nguyên liệu có sẵn trong tự nhiên, tơ nào được tổng hợp bằng phương pháp hoá học. GV yêu cầu HS nghiên cứu SGK và phân loại tơ theo nguồn gốc và quá trình chế tạo.

• GV cung cấp thông tin về tính chất của một số loại tơ và cho HS thảo luận về các lưu ý khi sử dụng các sản phẩm làm từ tơ sợi (không giặt nước quá nóng, tránh sử dụng hoá chất có tính kiềm hoặc acid mạnh, tránh phơi nắng, là ủi ở nhiệt độ cao,…).

• GV có thể cung cấp thêm thông tin về sản lượng các loại tơ phổ biến đang sử dụng trong công nghiệp dệt may hiện nay (phần *Em có biết*).

Hoạt động 4. CAO SU

• GV có thể cho HS làm thí nghiệm nhỏ: chuẩn bị 2 sợi dây được làm từ cao su và nylon. Hai HS lần lượt cầm hai đầu và kéo dãn từng sợi dây rồi thả ra. HS nhận xét hình dạng trước và sau khi kéo đối với mỗi sợi dây.

• HS nhận xét về tính chất của sợi cao su từ đó hình thành khái niệm về tính đàn hồi của cao su.

• HS nghiên cứu SGK để biết được cách phân loại cao su: cao su tự nhiên và cao su tổng hợp.

• Từ các kiến thức đã được học về phản ứng trùng hợp, GV có thể yêu cầu HS viết PTHH của phản ứng điều chế một số loại cao su tổng hợp.

• GV hướng dẫn HS thực hiện hoạt động trong SGK:

Hãy kể tên các vật dụng trong gia đình được làm từ cao su. Em hãy tìm hiểu và cho biết chúng được làm từ cao su tự nhiên hay cao su tổng hợp.

GV yêu cầu HS nêu các vật dụng mà HS đã biết được làm từ cao su. GV bổ sung về các ứng dụng của cao su trong đời sống và trong công nghiệp.

Hoạt động 5. KEO DÁN

• GV nêu vấn đề: để kết dính bề mặt hai vật liệu lại với nhau (ví dụ nối hai mảnh giấy, sửa chữa đồ vật bị gãy hỏng, đứt rời,…), chúng ra cần sử dụng sản phẩm gì?

• HS nghiên cứu SGK về khái niệm và bản chất kết dính của keo dán.

• GV giới thiệu một số keo dán thông dụng.

• GV có thể giao nhiệm vụ học tập trước ở nhà, yêu cầu các nhóm tìm hiểu và giới thiệu thành phần, cơ chế kết dính của một số keo dán thông dụng trong gia đình (keo dán giấy, keo sữa, keo nến, keo 502,…).

Hoạt động 6. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

Em có thể: GV đưa ra các câu hỏi/nhiệm vụ/vấn đề cần giải quyết nhằm khuyến khích HS phát huy NL sáng tạo/vận dụng/thực hành,... dựa trên các gợi ý trong SGK.

V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK

1. Polymer tạo thành từ phản ứng trùng hợp: PE, PP, poly(methyl methacrylate).

Polymer tạo thành từ phản ứng trùng ngưng: PPF.

2. Tính dẻo, tính cách điện.

3. Vật liệu cốt: sợi thuỷ tinh; Vật liệu nền: nhựa polyester.

VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS dựa trên các câu trả lời của HS đối với các câu hỏi trong SGK và các câu hỏi của GV trong tiến trình dạy học.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá.

Câu 1: Vật liệu nào sau đây **không** phải là vật liệu polymer?

A. Saccharose.
B. Cao su.
C. Sợi bông.
D. Thuỷ tinh hữu cơ.

Hướng dẫn: Chọn A.

Câu 2: Chọn đúng hoặc sai cho các phát biểu sau:

a) Polypropylene là polymer được dùng làm chất dẻo.

b) Vật liệu composite gồm hai thành phần chính là vật liệu cốt và vật liệu nền.

c) Tơ tằm, len, sợi bông thuộc loại tơ tự nhiên.

d) Sau khi lưu hoá, tính chất lí hoá của cao su kém hơn so với ban đầu.

e) Keo dán poly(urea-formaldehyde) được điều chế bằng phản ứng trùng hợp urea với formaldehyde.

Hướng dẫn: a) – đúng; b) – đúng; c) – đúng; d) – sai; e) – sai.

Câu 3: Tơ là vật liệu polymer có dạng sợi mảnh và có độ bền nhất định. Trong số các polymer sau, có bao nhiêu polymer dùng để sản xuất tơ?

Polystyrene; polybuta-1,3-diene; polyacrylonitrile; poly(phenol formaldehyde); poly(urea-formaldehyde); capron; nylon-6,6.

Hướng dẫn: Có 3 polymer dùng để sản xuất tơ.

Bài 14. ÔN TẬP CHƯƠNG 4

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRONG SGK

Câu 1. B. **Câu 2.** D. **Câu 3.** A.

Câu 4.

a) $n CH_2{=}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} \xrightarrow{xt,\ t^o,\ p} \left(CH_2{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}\right)_n$

b) $nH_2N{-}[CH_2]_5{-}COOH \xrightarrow{xt,\ t^o} \left(HN{-}[CH_2]_5{-}CO\right)_n + nH_2O$

c) $nHOOC{-}[CH_2]_4{-}COOH + nH_2N{-}[CH_2]_6{-}NH_2 \xrightarrow{xt,\ t^o} \left(\underset{\displaystyle O}{\underset{\|}{C}}{-}[CH_2]_4{-}\underset{\displaystyle O}{\underset{\|}{C}}{-}NH{-}[CH_2]_6{-}NH\right)_n + 2nH_2O$

Câu 5. C.

Câu 6. Phương trình hoá học của phản ứng trùng hợp xảy ra trong quá trình dán keo 502:

$$n CH_2{=}\underset{\displaystyle COOCH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CN}{\overset{|}{C}}}} \xrightarrow{H_2O} \left(CH_2{-}\underset{\displaystyle COOCH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CN}{\overset{|}{C}}}}\right)_n$$

CHƯƠNG 5. PIN ĐIỆN VÀ ĐIỆN PHÂN

Bài 15. THẾ ĐIỆN CỰC VÀ NGUỒN ĐIỆN HOÁ HỌC

I MỤC TIÊU

Sau bài học, HS sẽ:

– Mô tả được cặp oxi hoá – khử của kim loại.

– Nêu được giá trị thế điện cực chuẩn là đại lượng đánh giá khả năng khử giữa các dạng khử, khả năng oxi hoá giữa các dạng oxi hoá trong điều kiện chuẩn.

– Sử dụng bảng giá trị thế điện cực chuẩn để: so sánh được tính khử, tính oxi hoá giữa các cặp oxi hoá – khử; dự đoán được chiều hướng xảy ra phản ứng giữa hai cặp oxi hoá – khử; tính được sức điện động của pin điện hoá tạo bởi hai cặp oxi hoá – khử.

– Nêu được cấu tạo, nguyên tắc hoạt động của pin Galvani, ưu nhược điểm chính của một số loại pin khác như acquy; pin nhiên liệu; pin Mặt Trời;...

– Lắp ráp được pin đơn giản (pin đơn giản: 2 thanh kim loại khác nhau cắm vào quả chanh, lọ nước muối,...) và đo được sức điện động của pin.

II CHUẨN BỊ

– Bộ dụng cụ lắp pin Galvani đơn giản (các thanh kim loại, dây dẫn, cốc đựng dung dịch); một số loại quả (chanh, cam, táo,...) và dung dịch (nước muối, giấm ăn, nước chanh,...)

– Dụng cụ đo (vôn kế, ampe kế), bóng đèn loại nhỏ (1,5 V hoặc 3 V).

III THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Điện cực

a) Cấu tạo, cân bằng điện cực

Điện cực đơn giản nhất gồm một thanh kim loại (vật dẫn electron) nhúng vào một dung dịch điện li chứa ion của kim loại đó (vật dẫn ion).

Tại mỗi điện cực, luôn tồn tại một cân bằng giữa dạng oxi hoá và dạng khử của cùng một nguyên tố kim loại.

Ví dụ: điện cực $Zn^{2+}|Zn$, gồm một thanh Zn (vật dẫn electron, dạng khử) tiếp xúc trực tiếp với dung dịch muối chứa ion Zn^{2+} (dạng oxi hoá, vật dẫn ion).

Tại ranh giới kim loại Zn và dung dịch Zn^{2+} tồn tại một cân bằng: $Zn^{2+} + 2e \rightleftharpoons Zn$.

Tại ranh giới kim loại/dung dịch điện li xuất hiện một lớp điện kép có cấu trúc như một tụ điện gồm một bản tích điện âm là các electron trên bề mặt thanh kim loại và một bản tích

điện dương là các ion Zn^{2+} ở lớp dung dịch ngay sát bề mặt kim loại. Điện thế chênh lệch giữa hai lớp điện tích này gọi là thế điện cực tuyệt đối của điện cực. Thế điện cực tuyệt đối là đại lượng không xác định được bằng thực nghiệm.

Khi chất oxi hoá và chất khử đều là các ion trong dung dịch, thì kim loại Pt hoặc than chì thường được dùng là vật dẫn electron. Ví dụ: Fe^{3+}, Fe^{2+} | Pt hoặc Fe^{3+}, Fe^{2+} | C để chỉ thanh Pt hoặc than chì nhúng vào dung dịch chứa đồng thời Fe^{2+} và Fe^{3+}.

Trường hợp chất khử hoặc chất oxi hoá trong một điện cực là chất khí thì Pt cũng được sử dụng làm vật dẫn và hấp phụ các khí đó. Ví dụ: điện cực $H^+ | H_2$, Pt hoặc $Cl^- | Cl_2$, Pt.

b) Thế điện cực

Lớp điện kép xuất hiện tại ranh giới kim loại/dung dịch điện li tạo ra một điện thế được gọi là thế điện cực hay thế Galvani.

Giá trị tuyệt đối của thế điện cực không thể đo được bằng thực nghiệm. Thế điện cực thường được so sánh với điện cực hydrogen chuẩn (có thế quy ước bằng 0).

Để xác định thế điện cực, người ta thiết lập một pin điện với điện cực hydrogen chuẩn (điện cực so sánh, nằm ở bên trái) và điện cực cần xác định (nằm bên phải). Sức điện động đo được chính là thế của điện cực cần xác định.

Nếu điện cực cần xác định được thiết lập ở điều kiện chuẩn (nồng độ của các chất tham gia phản ứng điện cực đều bằng 1,0 M) thì thế điện cực đo được chính là thế điện cực chuẩn. Trong điện hoá học, giá trị thế điện cực chuẩn được đo với quy ước điện cực cần đo là điện cực cathode (nơi xảy ra quá trình khử). Vì vậy, thế điện cực chuẩn của một điện cực còn được gọi là thế khử chuẩn.

Điện cực hydrogen chuẩn gồm một lá Pt có phủ một lớp muội Pt màu đen, hấp phụ bão hoà khí hydrogen với áp suất 1,0 bar, nhúng trong dung dịch acid có nồng độ H^+ 1 M. Thế của điện cực hydrogen chuẩn được quy ước bằng 0.

2. Pin điện hoá

a) Cấu tạo

Trong điện hoá học, pin điện hoá được hiểu là một hệ điện hoá có thể chuyển hoá hoá năng thành điện năng. Pin điện có cấu tạo gồm hai điện cực ghép với nhau, mỗi điện cực nhúng trong một dung dịch chất điện li, nối giữa hai dung dịch điện li là một màng ngăn xốp hoặc cầu muối. Trong một số trường hợp, cả hai điện cực cùng nhúng trong một dung dịch chất điện li.

b) Sơ đồ pin điện hoá

Theo quy ước, pin Zn – Cu được kí hiệu theo quy ước quốc tế như sau:

$$Zn \,|\, Zn^{2+}\ (1\ M) \,\|\, Cu^{2+}\ (1\ M) \,|\, Cu$$

Trong đó, thanh đơn (|) biểu diễn cho ranh giới giữa kim loại và dung dịch, thanh đôi (‖) biểu diễn ranh giới giữa hai dung dịch (cầu muối).

Quy tắc viết sơ đồ pin điện hoá:

– Vị trí hai điện cực: Điện cực xảy ra quá trình oxi hoá gọi là anode và đặt ở bên trái, có thể ghi kèm dấu điện cực âm (–); điện cực xảy ra quá trình khử gọi là cathode và đặt ở bên phải, có thể ghi kèm dấu điện cực dương (+).

– Kí hiệu phân chia ranh giới hai dạng (pha): pha rắn và dung dịch là vạch đứng (|). Trong một số trường hợp, pha rắn kim loại có phủ hợp chất ít tan, kim loại hấp phụ chất khí hoặc các chất/ion trong dung dịch thì dùng dấu phẩy (,) để ngăn cách.

– Kí hiệu ranh giới giữa hai dung dịch chất điện li: màng ngăn xốp là nét đứt (¦), cầu muối là hai vạch đứng song song (||).

– Kí hiệu nồng độ, áp suất: ghi trong ngoặc đơn bên cạnh chất điện li hoặc chất khí.

Ví dụ 1: (–) Cu |$CuSO_4$ (1 M)‖ $AgNO_3$ (1 M) |Ag (+)

Ví dụ 2: (–) Pt, H_2 (1 bar)|HCl (1 M) ‖ Fe^{3+} (0,1 M), Fe^{2+} (0,2 M) |Pt (+)

c) Phản ứng trong pin điện hoá

Theo quy ước của IUPAC đối với một nguồn điện hoá học (pin điện hoá, acquy), cathode (cực dương) là nơi xảy ra quá trình khử và anode (cực âm) là nơi xảy ra quá trình oxi hoá.

Phản ứng tổng quát xảy ra trong pin điện hoá là tổng hai quá trình oxi hoá và khử xảy ra tại anode và cathode.

Ví dụ 3: Đối với pin điện hoá: (–) Cu |$CuSO_4$ ‖ $AgNO_3$ |Ag (+)

Tại anode: $Cu \longrightarrow Cu^{2+} + 2e$; Tại cathode: $Ag^{+} + 1e \longrightarrow Ag$

Phản ứng trong pin: $Cu + 2Ag^{+} \longrightarrow Cu^{2+} + 2Ag$

Ví dụ 4: Đối với pin điện hoá: (–) Pt, H_2|HCl ‖ Fe^{3+}, Fe^{2+} |Pt (+)

Tại anode: $H_2 \longrightarrow 2H^{+} + 2e$; Tại cathode: $Fe^{3+} + 1e \longrightarrow Fe^{2+}$

Phản ứng trong pin: $H_2 + 2Fe^{3+} \longrightarrow 2H^{+} + 2Fe^{2+}$

d) Sức điện động của pin điện hoá

Sức điện động của pin điện hoá (electromotive force, viết tắt là emf và kí hiệu là E) là hiệu điện thế giữa hai điện cực của pin khi pin hoạt động thuận nghịch nhiệt động.

Điều kiện thuận nghịch nhiệt động là điều kiện ở đó phản ứng xảy ra rất chậm, thuận nghịch. Do vậy, hiệu điện thế đo được mới chính là sức điện động. Thông thường, sức điện động được đo bằng phương pháp xung đối hoặc sử dụng vôn kế có điện trở rất lớn (để dòng điện lưu thông trong mạch là rất nhỏ, đảm bảo điều kiện cân bằng nhiệt động).

Sức điện động chính là hiệu điện thế cực đại đo được giữa hai điện cực.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

GV có thể cho trước từ PIN DIEN, HS trả lời các từ hàng ngang, từ hàng ngang cuối cùng sẽ trở thành từ chìa khoá.

1		L	A	**P**	T	O	P	
2		O	X	**I**	H	O	A	
3				**N**	H	A	N	
4		X	E	**D**	I	E	N	
5		C	H	**I**				
6			D	**E**	N	P	I	N
7		C	O	**N**	T	H	O	

Câu 1: Máy tính cá nhân nhỏ gọn có thể mang xách đi được, sử dụng nguồn điện là pin sạc lithium – ion, thường gọi là gì?

Câu 2: Tên của quá trình biến đổi từ nguyên tử kim loại thành ion kim loại.

Câu 3: Trong phản ứng oxi hoá – khử, chất oxi hoá đóng vai trò cho hay nhận electron?

Câu 4: Phương tiện giao thông thường dùng để vận chuyển hành khách trong các khu du lịch.

Câu 5: Loại acquy phổ biến trong các ô tô thường gắn liền với tên kim loại nào?

Câu 6: Thiết bị chiếu sáng cá nhân cho con người di chuyển vào ban đêm, trong hầm mỏ.

Câu 7: Tên loại pin nổi tiếng do Việt Nam sản xuất.

Hoạt động 2. CẶP OXI HOÁ – KHỬ

• GV tổ chức cho HS thực hiện hoạt động nhóm để rèn luyện năng lực GTHT: Từ phản ứng oxi hoá – khử ⇒ viết quá trình oxi hoá, quá trình khử ⇒ xác định các dạng oxi hoá, dạng khử tương ứng với mỗi quá trình ⇒ viết thành cặp oxi hoá/khử.

• GV có thể cho HS làm/quan sát video thí nghiệm rồi hướng dẫn HS trả lời các câu hỏi của hoạt động.

1. Viết PTHH dạng ion rút gọn của phản ứng oxi hoá – khử xảy ra trong thí nghiệm.

$$Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$$

2. Viết quá trình oxi hoá nguyên tử Zn và quá trình khử ion Cu^{2+}. Chỉ ra dạng oxi hoá và dạng khử trong mỗi quá trình.

Quá trình oxi hoá: $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e$

⇒ Dạng oxi hoá là Zn^{2+}, dạng khử là Zn.

Quá trình khử: $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$

⇒ Dạng oxi hoá là Cu^{2+}, dạng khử là Cu.

3. Biểu diễn dạng oxi hoá và dạng khử của mỗi nguyên tố trên như sau: dạng oxi hoá/ dạng khử.

Cặp oxi hoá – khử Zn^{2+}/Zn.

Cặp oxi hoá – khử Cu^{2+}/Cu.

• GV hướng dẫn HS trả lời câu hỏi 1, 2 trong SGK.

Hoạt động 3. THẾ ĐIỆN CỰC CHUẨN

1. Điện cực và 2. Thế điện cực chuẩn

• GV hướng dẫn HS nhắc lại thứ tự các dãy hoạt động hoá học của kim loại ở chương trình KHTN 9.

• GV tổ chức cho HS hoạt động dựa trên vị trí các kim loại và nhắc lại ý nghĩa của dãy hoạt động hoá học của kim loại.

• GV hướng dẫn HS trả lời câu hỏi 3 trong SGK.

3. Ý nghĩa của thế điện cực chuẩn

• GV hướng dẫn HS dựa trên sự so sánh giá trị thế điện cực chuẩn để sắp xếp thứ tự các cặp oxi hoá – khử trong dãy điện hoá và so sánh tính oxi hoá, tính khử, dự đoán chiều phản ứng oxi hoá – khử.

• GV hướng dẫn HS trả lời các câu hỏi của hoạt động trong mục b):

1. Dựa vào Bảng 15.1, so sánh thế điện cực chuẩn của các cặp oxi hoá – khử: Zn^{2+}/Zn với Cu^{2+}/Cu, Cu^{2+}/Cu với Ag^{+}/Ag.

So sánh thế điện cực chuẩn: $E^{o}_{Zn^{2+}/Zn} < E^{o}_{Cu^{2+}/Cu}$ và $E^{o}_{Cu^{2+}/Cu} < E^{o}_{Ag^{+}/Ag}$

2. Chỉ ra chất khử mạnh hơn và chất oxi hoá mạnh hơn trong mỗi phản ứng.

Trong phản ứng (1): chất khử mạnh hơn là Zn, chất oxi hoá mạnh hơn là Cu^{2+}.

Trong phản ứng (2): chất khử mạnh hơn là Cu, chất oxi hoá mạnh hơn là Ag^{+}.

3. Dựa vào giá trị thế điện cực chuẩn, rút ra nhận xét chung về chiều xảy ra phản ứng giữa các cặp oxi hoá – khử ở trên.

Trong phản ứng oxi hoá – khử, chất khử mạnh hơn sẽ tác dụng với chất oxi hoá mạnh hơn để tạo ra chất khử yếu hơn và chất oxi hoá yếu hơn.

• GV hướng dẫn HS trả lời câu hỏi 4, 5 trong SGK.

Hoạt động 4. PIN ĐIỆN HOÁ

• GV hướng dẫn HS nhận xét phản ứng oxi hoá – khử có sự nhường và nhận electron nên có electron chuyển từ chất khử sang chất oxi hoá:

Nếu quá trình chuyển electron trực tiếp từ chất khử sang chất oxi hoá thì không phát sinh dòng điện, nếu chuyển electron gián tiếp qua dây dẫn sẽ phát sinh dòng điện.

• GV hướng dẫn HS trả lời các câu hỏi của hoạt động:

1. Viết quá trình oxi hoá, quá trình khử trong mỗi thí nghiệm

Quá trình oxi hoá: $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e$

Quá trình khử: $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$

2. Trong thí nghiệm nào thì quá trình oxi hoá và quá trình khử cùng xảy ra trên bề mặt của một thanh kim loại?

Ở thí nghiệm 1, cả hai quá trình trên đều xảy ra trên bề mặt thanh kẽm, sự cho và nhận electron diễn ra trực tiếp nên không phát sinh dòng điện.

3. Tại sao thí nghiệm 2 bóng đèn lại sáng?

Ở thí nghiệm 2, quá trình oxi hoá và quá trình khử xảy ra ở hai điện cực riêng biệt, electron chuyển gián tiếp qua dây dẫn nên phát sinh dòng điện.

• GV hướng dẫn HS xác định sức điện động của pin điện bằng hiệu số giữa thế điện cực chuẩn của hai cặp oxi hoá – khử ở cathode và anode.

• GV hướng dẫn HS lắp ráp và đo sức điện động của pin điện Galvani đơn giản và trả lời câu hỏi của hoạt động:

Đo sức điện động của pin đã lắp ráp theo Hình 15.11a.

Số chỉ trên vôn kế khoảng 0,96 V.

• GV hướng dẫn HS trả lời câu hỏi 6 trong SGK.

Hoạt động 5. ỨNG DỤNG

• GV hướng dẫn HS tìm hiểu các loại pin sử dụng trong gia đình, phân loại và đề xuất biện pháp thu gom, xử lí sau khi hết hạn sử dụng.

• GV hướng dẫn HS trả lời câu hỏi 7 trong SGK.

Hoạt động 6. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

Em có thể: GV đưa ra các câu hỏi/nhiệm vụ/vấn đề cần giải quyết nhằm khuyến khích HS phát huy NL sáng tạo/vận dụng/thực hành/... dựa trên các gợi ý trong SGK.

V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK

1.

Bán phản ứng	Cặp oxi hoá – khử
$Na^+ + 1e \rightleftharpoons Na$	Na^+/Na
$Al^{3+} + 3e \rightleftharpoons Al$	Al^{3+}/Al
$Fe^{2+} + 2e \rightleftharpoons Fe$	Fe^{2+}/Fe

Bán phản ứng	Cặp oxi hoá – khử
$2H^+ + 2e \rightleftharpoons H_2$	$2H^+/H_2$
$Ag^+ + 1e \rightleftharpoons Ag$	Ag^+/Ag
$Au^{3+} + 3e \rightleftharpoons Au$	Au^{3+}/Au

2. a) $Fe + 2H^+ \longrightarrow Fe^{2+} + H_2$.

b) Hai cặp oxi hoá – khử: Fe^{2+}/Fe và $2H^+/H_2$.

3. Sắp xếp các cặp oxi hoá – khử theo chiều giảm dần tính khử của dạng khử:

Na^+/Na, Mg^{2+}/Mg, Al^{3+}/Al, Zn^{2+}/Zn, Fe^{2+}/Fe, $2H^+/H_2$, Cu^{2+}/Cu, Ag^+/Ag.

4. Thế điện cực M^{n+}/M có dấu âm thì kim loại M khử được ion H^+ thành H_2.

Thế điện cực M^{n+}/M nhỏ hơn –0,414 V thì kim loại M khử được nước thành H_2.

5. a) $Ni + 2H^+ \longrightarrow Ni^{2+} + H_2$

b) $Fe + Cu^{2+} \longrightarrow Cu + Fe^{2+}$

c) $3Zn + 2Au^{3+} \longrightarrow 3Zn^{2+} + 2Au$

6. a) Xác định anode là thanh Cu, cathode là thanh Ag.

Tại anode: $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e$. Tại cathode: $Ag^+ + 1e \rightarrow Ag$.

Phản ứng xảy ra trong pin: $Cu + 2Ag^+ \rightarrow Cu^{2+} + 2Ag$

b) $E^o_{pin} = E^o_{cathode} - E^o_{anode} = 0,799\ V - 0,337\ V = 0,462\ V$.

c) Chiều chuyển động của dòng electron qua dây dẫn từ Cu sang Ag.

VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS dựa trên các câu trả lời của HS đối với các câu hỏi trong SGK và các câu hỏi của GV trong tiến trình dạy học.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá (tối thiểu 3 câu hỏi/bài tập nhỏ).

Câu 1: Viết kí hiệu cặp oxi hoá – khử tương ứng với mỗi quá trình sau:

a) $Fe^{2+} + 2e \rightleftharpoons Fe$;

b) $Fe^{3+} + 1e \rightleftharpoons Fe^{2+}$;

c) $Fe(OH)_2 + 2e \rightleftharpoons Fe + 2OH^-$.

Hướng dẫn:

a) Fe^{2+}/Fe; b) Fe^{3+}/Fe^{2+}; c) $Fe(OH)_2/Fe$.

Câu 2: Xét các cặp oxi hoá – khử: Fe^{2+}/Fe, Ag^+/Ag, $Cl_2/2Cl^-$.

a) Tra giá trị thế điện cực chuẩn của các cặp oxi hoá – khử trên.

b) Sắp xếp các dạng khử theo chiều tăng dần tính khử, các dạng oxi hoá theo chiều tăng tính oxi hoá.

Hướng dẫn:

a) $E^o(Fe^{2+}/Fe) = -0,44$ V, $E^o(Ag^+/Ag) = 0,799$ V, $E^o(Cl_2/2Cl^-) = 1,36$ V.

b) Chiều tăng dần tính khử: Cl^- < Ag < Fe.

Chiều tăng dần tính oxi hoá: Fe^{2+} < Ag^+ < Cl_2.

Câu 3: Cho sơ đồ pin điện: Zn – Ni.

a) Viết các quá trình xảy ra ở anode, cathode. Viết PTHH của phản ứng xảy ra trong pin.

b) Tính sức điện động chuẩn của pin.

Hướng dẫn:

a) Tại anode: $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e$

Tại cathode: $Ni^{2+} + 2e \longrightarrow Ni$

Phản ứng xảy ra trong pin: $Zn + Ni^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Ni$.

b) $E^o_{pin} = E^o_{cathode} - E^o_{anode} = -0,25\ V - (-0,763\ V) = 0,513\ V$.

Bài 16. ĐIỆN PHÂN

I MỤC TIÊU

Sau bài học, HS sẽ:

– Trình bày được nguyên tắc (thứ tự) điện phân dung dịch, điện phân nóng chảy.

– Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm điện phân dung dịch copper(II) sulfate, dung dịch sodium chloride (tự chế tạo nước Javel để tẩy rửa).

– Nêu được ứng dụng của một số hiện tượng điện phân trong thực tiễn (mạ điện, tinh chế kim loại).

– Trình bày được giai đoạn điện phân aluminium oxide trong sản xuất nhôm (aluminium), tinh luyện đồng (copper) bằng phương pháp điện phân, mạ điện,...

II CHUẨN BỊ

– Bộ dụng cụ điện phân dung dịch $CuSO_4$ và điện phân dung dịch NaCl (nguồn điện, các điện cực than chì, dây dẫn, cốc đựng dung dịch); dung dịch (copper(II) sulfate, nước muối, nước phẩm màu,...); giấy pH.

– Dụng cụ đo (vôn kế, ampe kế).

III THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Thứ tự điện phân

Để xác định thứ tự các quá trình xảy ra ở điện cực cần xem xét thế phân cực, quá thế, thế phân huỷ.

Ví dụ: xét quá trình điện phân dung dịch $NiCl_2$ với điện cực trơ Pt. Các quá trình xảy ra trong thực tế:

Ở cực âm (cathode): $Ni^{2+} + 2e \longrightarrow Ni$.

Ở cực dương (anode): $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e$.

Các sản phẩm tạo ra sẽ bao phủ các điện cực, kết quả là:

– Điện cực âm sẽ trở thành một tấm Ni nhúng vào dung dịch chứa Ni^{2+} $\Rightarrow$ tạo thành điện cực $Ni^{2+}|Ni$.

– Điện cực dương sẽ trở thành tấm Pt bão hoà chlorine nhúng vào dung dịch chứa Cl^- $\Rightarrow$ tạo thành điện cực $Cl^-|Cl_2, Pt$.

Sự hình thành hai điện cực này sẽ tạo ra pin Galvani với sức điện động:

$$E^o_{pin} = E^o_{Cl_2/2Cl^-} - E^o_{Ni^{2+}/Ni} = 1{,}360\ V - (-0{,}25\ V) = 1{,}61\ V$$

và dòng điện trong mạch của pin này ngược với chiều của dòng điện mạch ngoài tạo bởi nguồn điện.

Sự hình thành pin Galvani nickel – chlorine do kết quả của sự điện phân gọi là sự phân cực và sức điện động của pin tạo ra được gọi là thế phân cực (polarization voltage, U_{pc}).

Do chiều dòng điện của pin sinh ra ngược với chiều dòng điện mạch ngoài nên để quá trình điện phân tiếp tục xảy ra thì mạch ngoài phải có thế lớn hơn thế phân cực.

Thế nhỏ nhất cần đặt lên mạch ngoài để cho sự điện phân xảy ra được gọi là thế phân huỷ (decomposition voltage, U_{ph}).

Về lí thuyết, thế phân huỷ phải lớn hơn thế phân cực và độ chênh lệch này được gọi là quá thế (overvoltage, U_{qt}):

$$U_{qt} = U_{ph} - U_{pc}$$

Quá thế phụ thuộc vào ba yếu tố:

– Bản chất của chất thoát ra ở điện cực: các chất khí thường có quá thế lớn, các chất rắn thường có quá thế gần bằng 0.

– Bản chất của điện cực: hydrogen có quá thế rất lớn trên điện cực thuỷ ngân và có quá thế khá nhỏ trên các điện cực khác như platinum, graphite.

– Bề mặt của điện cực: bề mặt nhẵn có quá thế cao, bề mặt xốp có quá thế nhỏ.

Bảng 16.1. *Quá thế của hydrogen và oxygen trên một số điện cực*(1)

Điện cực	Quá thế, V	
	Hydrogen	Oxygen
Pt bề mặt xốp	0,03 – 0,04	0,3
Pt bề mặt nhẵn	0,20 – 0,40	0,5
Fe	0,10 – 0,20	0,3
Ni	0,20 – 0,40	0,05
Hg	0,80 – 1,00	–

(1) Nguồn: Vũ Đăng Độ, Cơ sở lí thuyết các quá trình hoá học, Nxb Giáo dục Việt Nam, 2010.

Do ảnh hưởng của quá thế, thứ tự điện phân có sự thay đổi so với thứ tự về thế điện cực chuẩn, ví dụ một số quá trình trong công nghiệp:

– Điện phân dung dịch NaCl với cực âm là thuỷ ngân thì ion Na^+ bị khử (không phải H_2O) tạo thành hỗn hống Hg–Na.

– Điện phân dung dịch $ZnSO_4$ trong môi trường H_2SO_4 với cực âm là chì thì ion Zn^{2+} bị khử (không phải ion H^+) tạo thành Zn kim loại.

2. Phương trình Faraday

– Điện lượng $q = I \cdot t$.

I: cường độ dòng điện, ampere;

t: thời gian điện phân, giây.

– Điện lượng ứng với 1 mol electron:

$q = 1{,}602 \cdot 10^{-19} C \cdot 6{,}023 \cdot 10^{23}\ mol^{-1} = 96\ 488\ C/mol \approx 96\ 500\ C/mol.$

Đặt: F = 96 500 C/mol (F được gọi là hằng số Faraday)

– Điện lượng ứng với n_e mol electron: $q = n_e \cdot F$.

– Hệ quả 1: Số mol electron trao đổi: $n_e = \frac{q}{F} = \frac{It}{F}$.

– Hệ quả 2: Biểu thức định luật Faraday để xác định khối lượng các chất thoát ra ở các điện cực:

$$n_e = \frac{m}{A} \cdot n \Rightarrow m = \frac{n_e \cdot A}{n} \Rightarrow m = \frac{AIt}{nF}$$

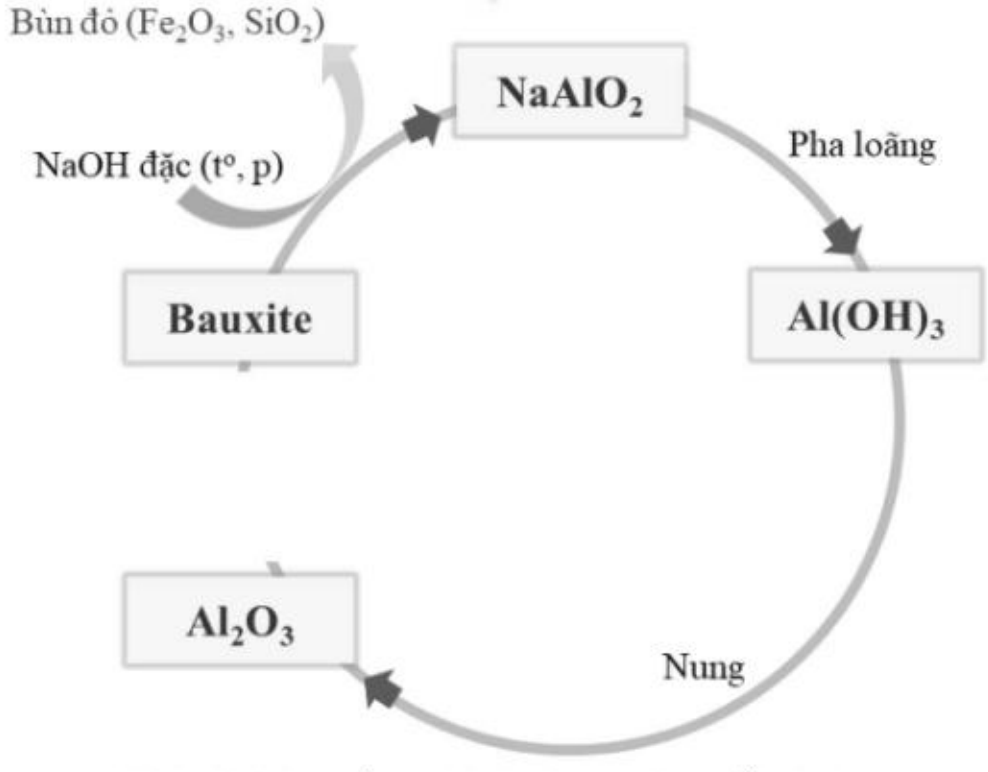
m: khối lượng chất thu được ở điện cực, gam;

A: khối lượng mol nguyên tử hoặc mol phân tử chất đó;

n: số electron trao đổi để tạo thành 1 nguyên tử hoặc 1 phân tử chất đó.

3. Quá trình Bayer sản xuất alumina (Al_2O_3)

Quá trình Bayer được áp dụng để sản xuất Al_2O_3 sạch từ quặng bauxite, làm nguyên liệu cho quá trình điện phân nóng chảy sản xuất nhôm.



Hình 16.1. Sơ đồ quá trình Bayer sản xuất alumina

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

GV có thể cho trước từ DIEN PHAN, HS trả lời các từ hàng ngang, từ hàng ngang cuối cùng sẽ trở thành từ chìa khoá.

1	P	I	N	**D**	I	E	N	
2		O	X	**I**	H	O	A	
3		T	H	**E**	K	H	U	
4	D	I	E	**N**	C	U	C	
5		A	M	**P**	E	K	E	
6	C	A	T	**H**	O	D	E	
7		P	H	**A**	N	H	U	Y
8	D	I	E	**N**	N	A	N	G

Câu 1. Loại nguồn điện một chiều sạc hoặc không sạc.

Câu 2. Theo quy ước, anode là nơi xảy ra quá trình nào?

Câu 3. Đại lượng nào đặc trưng cho độ mạnh yếu của một cặp oxi hoá – khử?

Câu 4. Trong pin điện, nơi xảy ra quá trình oxi hoá hoặc quá trình khử được gọi là gì?

Câu 5. Thiết bị nào dùng để đo cường độ dòng điện?

Câu 6. Trong pin điện, cực dương được gọi là gì?

Câu 7. Loại phản ứng nào biến một chất thành hai hay nhiều chất?

Câu 8. kWh là đơn vị của dạng năng lượng nào?

Hoạt động 2. HIỆN TƯỢNG ĐIỆN PHÂN

1. Khái niệm

• GV hướng dẫn HS trả lời các câu hỏi của hoạt động ở mục 1:

1. Viết phương trình phân li của NaCl ở bước 1.

$$NaCl \longrightarrow Na^+ + Cl^-$$

2. Quá trình oxi hoá ở cực dương (anode): $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e$

Quá trình khử ở cực âm (cathode): $Na^+ + 1e \longrightarrow Na$.

3. Viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra trong quá trình điện phân.

Phản ứng điện phân: $2NaCl \xrightarrow{đpnc} 2Na + Cl_2$.

• GV hướng dẫn HS trả lời câu hỏi 1 trong SGK.

2. Nguyên tắc (thứ tự) điện phân

a) Điện phân dung dịch $CuSO_4$ với các điện cực trơ (graphite)

• GV hướng dẫn HS thực hiện (hoặc quan sát video) thí nghiệm *Điện phân dung dịch $CuSO_4$* và trả lời câu hỏi của hoạt động:

Quan sát hiện tượng xảy ra ở mỗi điện cực và giải thích

Ở anode có bọt khí thoát ra do xảy ra quá trình oxi hoá nước:

$$H_2O \longrightarrow \frac{1}{2}O_2 + 2H^+ + 2e$$

Ở cathode có vẩy đồng màu đỏ bám vào điện cực do xảy ra quá trình khử ion Cu^{2+}:

$$Cu^{2+} + 2e \longrightarrow Cu$$

Dấu hiệu nhận biết $CuSO_4$ bị điện phân hết: màu xanh của $CuSO_4$ nhạt dần và biến mất, dung dịch trở nên không màu hoặc có khí thoát ra ở cathode do bắt đầu xảy ra quá trình khử nước ở cathode:

$$2H_2O + 2e \longrightarrow H_2 + 2OH^-$$

• GV có thể tổ chức cho HS tiến hành thí nghiệm ở các điều kiện khác nhau để khảo sát và nhận xét: khác nhau về nồng độ $CuSO_4$, khác nhau về điện thế của nguồn.

• GV có thể cho HS luyện tập thứ tự điện phân thông qua so sánh thế điện cực chuẩn của hai cặp cụ thể.

Ví dụ 1: Tại cathode, khi có mặt đồng thời hai loại ion là Cu^{2+} và Ag^+ thì ion nào phản ứng trước? Dựa vào thế điện cực chuẩn để giải thích.

Ví dụ 2: Tại anode, khi có mặt đồng thời hai loại ion là Cl^- và Br^- thì ion nào phản ứng trước? Dựa vào thế điện cực chuẩn để giải thích.

b) Điện phân dung dịch NaCl với các điện cực trơ (graphite)

• GV hướng dẫn HS thực hiện (hoặc quan sát video) thí nghiệm *Điện phân dung dịch NaCl (tự điều chế nước Javel để tẩy rửa)* và trả lời các câu hỏi của hoạt động:

1. Giải thích hiện tượng quan sát được ở mỗi điện cực.

Ở các điện cực có bọt khí thoát ra.

Quá trình oxi hoá tại anode: $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e$.

Quá trình khử tại cathode: $H_2O + 2e \longrightarrow H_2 + 2OH^-$.

2. Giải thích khả năng tẩy màu của dung dịch sau điện phân.

Trong quá trình điện phân, dung dịch pH tăng do quá trình điện phân sinh ra OH^-; tính tẩy màu của nước Javel gây ra bởi ion ClO^- có tính oxi hoá mạnh trong môi trường kiềm.

3. Tại sao nên dùng nắp đậy trong quá trình điện phân.

Đậy nắp để ngăn khí độc Cl_2 bay ra.

• GV có thể tổ chức cho HS tiến hành thí nghiệm ở các điều kiện khác nhau để khảo sát và nhận xét: khác nhau về nồng độ NaCl, khác nhau về điện thế của nguồn.

Hoạt động 3. ỨNG DỤNG CỦA PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN PHÂN

• GV hướng dẫn HS tìm hiểu giai đoạn điện phân nóng chảy sản xuất nhôm.

• GV hướng dẫn HS nhận xét tìm hiểu về các đồ vật được mạ điện, các kim loại được sản xuất bằng điện phân trong thực tiễn.

• GV hướng dẫn HS trả lời câu hỏi 2 trong SGK.

Hoạt động 4. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

Em có thể: GV đưa ra các câu hỏi/nhiệm vụ/vấn đề cần giải quyết nhằm khuyến khích HS phát huy NL sáng tạo/vận dụng/thực hành/... dựa trên các gợi ý trong SGK.

V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK

1. Quá trình xảy ra ở mỗi điện cực:

Quá trình oxi hoá tại anode: $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e$

Quá trình khử tại cathode: $Cu^{2+} + 2e \longrightarrow Cu$

PTHH của phản ứng điện phân: $CuCl_2 \xrightarrow{đpdd} Cu + Cl_2$

2. a) Đồng hồ mạ vàng để bảo vệ đồng hồ khỏi bị ăn mòn và gia tăng giá trị đồng hồ, tượng mạ đồng để bảo vệ tượng khỏi bị ăn mòn và gia tăng giá trị, vỏ xe ô tô mạ chromium để bảo vệ vỏ xe khỏi ăn mòn,...

b) Điện phân nóng chảy (Na, Mg, Al,...); điện phân dung dịch (Cu, Ag, Au,...).

VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS dựa trên các câu trả lời của HS đối với các câu hỏi trong SGK và các câu hỏi của GV trong tiến trình dạy học.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá.

Câu 1: Xác định thứ tự điện phân trong dung dịch với từng cặp chất sau ở điều kiện chuẩn:

a) Tại cathode: Cu^{2+} và H^+, Au^{3+} và Ag^+, K^+ và H_2O.

b) Tại anode: Cl^- và Br^-, Br^- và H_2O, H_2O và NO_3^-.

Hướng dẫn:

a) Tại cathode: $Cu^{2+} > H^+$, $Au^{3+} > Ag^+$, $H_2O > K^+$.

b) Tại anode: $Br^- > Cl^-$, $Br^- > H_2O$, $H_2O > NO_3^-$.

Câu 2: Xét thí nghiệm điện phân dung dịch NaCl với điện cực trơ, có màng ngăn xốp.

a) Xác định thứ tự điện phân tại anode, cathode và viết phương trình điện phân.

b) Tìm hiểu vai trò của màng ngăn xốp trong quá trình điện phân.

Hướng dẫn:

a) Quá trình oxi hoá tại anode: $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e$.

Quá trình khử tại cathode: $H_2O + 2e \longrightarrow H_2 + 2OH^-$.

Phương trình điện phân: $2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{đpdd}} 2NaOH + H_2 + Cl_2$.

b) Vai trò của màng ngăn xốp trong quá trình điện phân để chỉ cho ion Na^+ từ anode khuếch tán sang cathode; ngăn không cho khí Cl_2 và ion OH^- khuếch tán sang điện cực bên kia.

Câu 3: Xét thí nghiệm điện phân dung dịch gồm $Cu(NO_3)_2$ và $AgNO_3$ với điện cực trơ.

Xác định thứ tự điện phân tại anode, cathode và viết phương trình điện phân.

Hướng dẫn:

Thứ tự điện phân tại anode: $H_2O > NO_3^-$.

Thứ tự điện phân tại cathode: $Ag^+ > Cu^{2+} > H_2O$.

Phản ứng điện phân:

Giai đoạn 1: $2AgNO_3 + H_2O \xrightarrow{\text{đpdd}} 2Ag + \frac{1}{2}O_2 + 2HNO_3$

Giai đoạn 2: $Cu(NO_3)_2 + H_2O \xrightarrow{\text{đpdd}} Cu + \frac{1}{2}O_2 + 2HNO_3$

Bài 17. ÔN TẬP CHƯƠNG 5

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRONG SGK

Câu 1. a) Kim loại mạnh nhất ứng với thế điện cực chuẩn thấp nhất (Mg); kim loại yếu nhất ứng với thế điện cực chuẩn cao nhất (Ag) ⇒ Đáp án A.

b) Kim loại có thế điện cực âm có khả năng khử được H^+ thành H_2 ⇒ Mg, Al, Fe thoả mãn ⇒ Đáp án C.

c) Kim loại có thế điện cực nhỏ hơn 0,799 V có khả năng khử được Ag^+ thành Ag $\Rightarrow$ Mg, Al, Fe thoả mãn $\Rightarrow$ Đáp án C.

Câu 2. a) Anode là điện cực Zn, cathode là điện cực Pb.

b) Quá trình oxi hoá tại anode: $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e$.

Quá trình khử tại cathode: $Pb^{2+} + 2e \longrightarrow Pb$.

PTHH khi pin hoạt động: $Zn + Pb^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Pb$.

c) Sức điện động chuẩn của pin: $E^o_{pin} = -0,126\ V - (-0,763\ V) = 0,637\ V$.

Câu 3.

a) Sức điện động chuẩn của pin điện hoá là 1,056 V nên:

$$E^o_{Ag^+/Ag} - E^o_{M^{2+}/M} = 1,056\ V \Rightarrow E^o_{M^{2+}/M} = 0,799\ V - 1,056\ V = -0,257\ V$$

$\Rightarrow$ M là Ni.

b) Sức điện động chuẩn lớn nhất khi kim loại M có thế điện cực chuẩn nhỏ nhất $\Rightarrow$ M là Fe.

KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG

CHƯƠNG 6. ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI

Bài 18. CẤU TẠO VÀ LIÊN KẾT TRONG TINH THỂ KIM LOẠI

I MỤC TIÊU

Sau bài học, HS sẽ:

– Trình bày được đặc điểm cấu tạo của nguyên tử kim loại và tinh thể kim loại.

– Nêu được đặc điểm của liên kết kim loại.

II CHUẨN BỊ

– Phiếu học tập.

– Mô hình ô đơn vị hoặc hình vẽ kích thước A0 của mạng lập phương tâm khối, lập phương tâm mặt và lục phương.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

Thuyết "biển electron" mô tả liên kết trong tinh thể kim loại

Trong tinh thể kim loại, ion dương chiếm các nút mạng tinh thể. Các electron hoá trị chuyển động tự do trong toàn bộ mạng tinh thể tạo thành một "biển electron". Những ion mang điện tích dương bị hút bởi "biển electron" mang điện tích âm và ngược lại. Từng electron không thuộc một ion kim loại riêng biệt nào mà bị hút bởi tất cả các ion dương trong mạng lưới.

Lực hút tĩnh điện giữa "biển electron" tự do này với các ion dương kim loại đã liên kết toàn bộ các nguyên tử kim loại với nhau.

Sự có mặt những electron tự do trong tinh thể kim loại gây nên những tính chất đặc trưng của kim loại như ánh kim, tính dẫn điện, dẫn nhiệt, tính dẻo,...

Vì các electron trong "biển electron" tự do được chia sẻ bởi tất cả các nguyên tử nên chúng không thuộc về riêng một nguyên tử nào. Điều này rất khác với liên kết ion hoặc cộng hoá trị, trong đó các electron được giữ bởi một hoặc hai nguyên tử. Do đó, liên kết kim loại bền và đồng nhất. Vì các electron bị nhiều nguyên tử hút nên chúng có tính linh động đáng kể cho phép dẫn nhiệt và dẫn điện tốt.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

• GV đặt câu hỏi khởi động tạo hứng thú cho HS: Kim loại được sử dụng rất nhiều trong cuộc sống như các kết cấu bằng thép rất cứng, dây dẫn điện bằng đồng, giấy bọc thực phẩm

bằng nhôm. Trong kim loại, các nguyên tử liên kết với nhau như thế nào mà chúng có được những tính chất như vậy?

Hoạt động 2. ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO NGUYÊN TỬ KIM LOẠI

- GV hướng dẫn HS đọc hiểu bài đọc mục I. Đặc điểm cấu tạo của nguyên tử kim loại.
- GV tổ chức HS theo nhóm để thực hiện hoạt động trang 87 SGK.

> Dựa vào bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học, hãy cho biết:
> 1. Các nguyên tố khối s, d, f thường là kim loại hay phi kim?
> 2. Kể tên những nguyên tố kim loại thuộc nhóm IA và IIA.
> 3. Các nguyên tố kim loại thường có bao nhiêu electron ở lớp ngoài cùng?

1. Các nguyên tố khối s, d, f thường là kim loại.

2. Các kim loại thuộc nhóm IA: Li, Na, K, Rb, Cs và Fr (Fr là nguyên tố phóng xạ); các kim loại thuộc nhóm IIA: Be, Mg, Ca, Sr, Ba.

3. Nguyên tử của các nguyên tố kim loại thường có 1, 2 hoặc 3 electron ở lớp ngoài cùng.

- GV hướng dẫn HS trả lời câu hỏi 1, trang 87 SGK.

Hoạt động 3. TINH THỂ KIM LOẠI

- GV giảng mục III. Tinh thể kim loại, mục III.1. Tinh thể kim loại.
- GV chia nhóm HS và hướng dẫn HS đọc mục III.2. Liên kết kim loại, thảo luận nhóm và trả lời câu hỏi 2, trang 88 SGK. GV kết luận về câu trả lời cho câu hỏi đó.

Hoạt động 4. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

Em có thể: GV đưa ra các câu hỏi/nhiệm vụ/vấn đề cần giải quyết nhằm khuyến khích HS phát huy NL sáng tạo/vận dụng/thực hành,... dựa trên các gợi ý trong SGK.

V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK

1. Cấu hình electron: Sc (Z = 21): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$;

Ti (Z = 22): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$.

Tổng số electron ở lớp ngoài cùng và trên phân lớp sát lớp ngoài cùng của Sc là 3, Ti là 4.

2. Liên kết kim loại giống với liên kết ion ở chỗ: đều do lực hút tĩnh điện giữa các hạt mang điện tích trái dấu.

Sự khác biệt giữa liên kết kim loại và liên kết ion: liên kết kim loại là do các electron tự do trong "biển electron" chuyển động liên kết các ion dương kim loại, còn liên kết ion là do lực hút tĩnh điện giữa các ion dương và ion âm.

VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS dựa trên các câu trả lời của HS đối với các câu hỏi trong SGK và các câu hỏi của GV trong tiến trình dạy học.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá (tối thiểu 3 câu hỏi/bài tập nhỏ).

Câu 1: Nêu đặc điểm của nguyên tử kim loại.

Hướng dẫn: Nguyên tử kim loại thường có 1, 2 hoặc 3 electron ở lớp ngoài cùng.

Câu 2: Nêu đặc điểm của liên kết kim loại.

Hướng dẫn: Đặc điểm của liên kết kim loại:

Trong tinh thể kim loại, các ion dương chiếm những nút mạng tinh thể. Các electron hoá trị chuyển động tự do trong toàn bộ mạng tinh thể tạo thành một "biển electron". Những ion mang điện tích dương bị hút bởi "biển electron" mang điện tích âm và ngược lại. Từng electron không thuộc một ion kim loại riêng biệt nào mà bị hút bởi tất cả các ion dương trong mạng lưới.

Câu 3: Nêu ba kiểu mạng tinh thể kim loại thông dụng.

Hướng dẫn: Ba kiểu mạng tinh thể kim loại thông dụng: mạng lập phương tâm khối, mạng lập phương tâm mặt và mạng lục phương.

Bài 19. TÍNH CHẤT VẬT LÍ VÀ TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA KIM LOẠI

I MỤC TIÊU

Sau bài học, HS sẽ:

– Giải thích được một số tính chất vật lí chung của kim loại (tính dẻo, tính dẫn điện, tính dẫn nhiệt, tính có ánh kim).

– Trình bày được ứng dụng từ tính chất vật lí chung và riêng của kim loại.

– Sử dụng bảng giá trị thế điện cực chuẩn của một số cặp oxi hoá – khử phổ biến của ion kim loại/kim loại (có bổ sung thế điện cực chuẩn của các cặp $H_2O/OH^- + ½\ H_2$; $2H^+/H_2$) để giải thích được các trường hợp kim loại phản ứng với dung dịch HCl, H_2SO_4 loãng; nước; dung dịch muối.

– Trình bày được phản ứng của kim loại với phi kim (chlorine, oxygen, lưu huỳnh) và viết được các phương trình hoá học.

– Thực hiện được một số thí nghiệm của kim loại tác dụng với phi kim, acid (HCl, H_2SO_4), muối.

II CHUẨN BỊ

Các hoá chất và dụng cụ thí nghiệm tương ứng với các thí nghiệm trang 91, 92 và 93 SGK.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Phân loại kim loại theo tính chất và ứng dụng

Một số kim loại có thể được phân loại theo tính chất và ứng dụng:

Kim loại nhẹ: Li, Be, Mg, Al, Ti được sử dụng trong các hợp kim nhẹ.

Kim loại chịu nhiệt : Zr, Hf, V, Nb, Ta, Mo, W, Re (nhiệt độ nóng chảy cao).

Kim loại mềm dùng trong việc hàn: Ga, In, Sn, Pb, Sb, Bi.

Kim loại tạo hợp kim đen: Ti, V, Nb, Cr, Mo, W, Mn.

Kim loại quý: Ru, Os, Rh, Ir, Pd, Pt, Ag, Au.

2. Một số tính chất hoá học của kim loại

– Những kim loại từ Li, K đến Sn, Pb trong dãy điện hoá có thế điện cực chuẩn nhỏ hơn (âm hơn) thế điện cực chuẩn của cặp oxi hoá – khử $2H^+/H_2$ (0 V) phản ứng được với dung dịch acid HCl và H_2SO_4 loãng, giải phóng khí H_2.

– Những kim loại có thế điện cực chuẩn $E^o(M^{n+}/M)$ âm hơn thế điện cực chuẩn E^o của cặp oxi hoá – khử $H_2O/OH^- + ½\ H_2$ (–0,414 V) thì đẩy được hydrogen ra khỏi nước.

Tuy nhiên ở nhiệt độ thường chỉ có các kim loại kiềm và kiềm thổ (trừ Be, Mg) tác dụng với nước tạo thành hydroxide và H_2.

– Những kim loại yếu hơn như Mg, Zn, Fe chỉ khử được H_2O (hơi) ở nhiệt độ cao tạo thành oxide tương ứng và H_2.

Các kim loại Al và Cr thường có lớp oxide (Al_2O_3, Cr_2O_3) mỏng, bền ở bề mặt, ngăn không cho các kim loại này phản ứng với nước.

c) Những kim loại có thế điện cực chuẩn $E^o(M^{n+}/M)$ nhỏ hơn (âm hơn) thế điện cực chuẩn của cặp oxi hoá – khử $SO_4^{2-} + 4H^+/SO_2 + 2H_2O$ (+0,159 V) có thể khử được $\overset{+6}{S}$ (trong H_2SO_4) xuống số oxi hoá thấp hơn.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

GV khởi động bài học bằng câu hỏi kết nối tri thức với cuộc sống để tạo hứng thú học tập cho HS: Tại sao kim loại có thể được sử dụng làm dây dẫn điện, dụng cụ đun nấu, màng bọc thực phẩm, công trình xây dựng? Kim loại có những tính chất hoá học đặc trưng nào?

Hoạt động 2. TÍNH CHẤT VẬT LÍ

- GV hướng dẫn HS đọc hiểu bài đọc mục I. Tính chất vật lí, mục I.1. Tính dẻo.
- GV tổ chức HS theo nhóm để trả lời câu hỏi 1, trang 90 SGK.
- GV giảng mục I.2. Tính dẫn điện. Yêu cầu học sinh thảo luận nhóm và trả lời câu hỏi 2, trang 90 SGK.

• GV hướng dẫn HS đọc hiểu bài đọc mục I.3. Tính dẫn nhiệt. Yêu cầu HS thảo luận nhóm và trả lời câu hỏi 3, trang 90 SGK.

• GV giảng mục I.4. Tính ánh kim. Yêu cầu học sinh thảo luận nhóm và trả lời câu hỏi 4, trang 90 SGK.

• GV giảng mục I.5. Một số tính chất vật lí khác của kim loại. GV chia nhóm HS và yêu cầu HS thực hiện hoạt động tìm hiểu và trình bày một số ứng dụng của kim loại có nhiệt độ nóng chảy cao và kim loại có độ cứng lớn.

Trả lời câu hỏi của hoạt động trang 91 SGK:

Hãy tìm hiểu và trình bày một số ứng dụng của kim loại có nhiệt độ nóng chảy cao và kim loại có độ cứng lớn.

Tungsten (vonfram, W) được sử dụng làm dây tóc bóng đèn điện vì có nhiệt độ nóng chảy cao (+3410 ^{o}C). Thuỷ ngân được sử dụng trong nhiệt kế vì là kim loại duy nhất ở trạng thái lỏng trong điều kiện thường (nhiệt độ nóng chảy là –39 ^{o}C).

Thép (là hợp kim của sắt) có độ cứng cao được sử dụng trong các kết cấu xây dựng, cầu, đường ray xe lửa.

Hoạt động 3. TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

• Mục đích của hoạt động này là để HS:

– Sử dụng bảng giá trị thế điện cực chuẩn của một số cặp oxi hoá – khử phổ biến của ion kim loại/kim loại (có bổ sung thế điện cực chuẩn của các cặp $H_2O/OH^- + ½ H_2$; $2H^+/H_2$) để giải thích được các trường hợp kim loại phản ứng với dung dịch HCl, H_2SO_4 loãng; nước; dung dịch muối.

– Trình bày được phản ứng của kim loại với phi kim (chlorine, oxygen, lưu huỳnh) và viết được các phương trình hoá học.

– Thực hiện được một số thí nghiệm của kim loại tác dụng với phi kim, acid (HCl, H_2SO_4), muối.

• GV giảng mục II. Tính chất hoá học, mục II.1. Tác dụng với phi kim.

• GV chia nhóm HS và hướng dẫn HS thực hiện thí nghiệm đốt dây Mg trong không khí và thí nghiệm bột nhôm tác dụng với bột lưu huỳnh, trang 91 SGK, thảo luận nhóm và thực hiện yêu cầu của thí nghiệm.

• Thực hiện yêu cầu của thí nghiệm kim loại tác dụng với phi kim trang 91 SGK:

Hãy mô tả hiện tượng quan sát được và viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra.

Thí nghiệm 1: dây Mg cháy sáng chói trong không khí (ánh sáng giầu tia tử ngoại)

$$2Mg(s) + O_2(g) \xrightarrow{t^o} 2MgO(s) \quad \Delta_r H^o_{298} = -1202,4 \text{ kJ}$$

Thí nghiệm 2: Hỗn hợp chất trong ống nghiệm cháy tạo thành sản phẩm nóng chảy sau đó chuyển thành chất rắn màu đen, lưu huỳnh thăng hoa bám lên thành ống nghiệm có màu vàng. Đáy ống nghiệm biến dạng do nhiệt toả ra từ phản ứng.

$$2Al(s) + 3S(g) \xrightarrow{t^o} Al_2S_3(s)$$

• GV giảng mục II.1.a), b), c). GV chia nhóm HS, yêu cầu các nhóm trả lời câu hỏi 5 trang 92 SGK.

• GV giảng mục III.2. Tác dụng với nước.

GV chia nhóm HS, yêu cầu các nhóm trả lời câu hỏi 6 trang 92 SGK.

• GV giảng mục III.3. Tác dụng với dung dịch acid, mục III.3.a) Với dung dịch HCl, H_2SO_4 loãng. GV chia nhóm HS và hướng dẫn HS thực hiện thí nghiệm kim loại tác dụng với dung dịch acid loãng, trang 92 SGK. Yêu cầu HS trả lời câu hỏi 7, trang 93 SGK.

• Thực hiện yêu cầu của thí nghiệm kim loại tác dụng với dung dịch acid loãng, trang 92 SGK:

Hiện tượng: Dung dịch trong ống nghiệm sủi bọt khí, viên kẽm nhỏ dần và không còn ánh kim.

Phương trình hoá học:

$$Zn(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + H_2(g)$$

– GV giảng mục III.3.b) Với dung dịch H_2SO_4 đặc.

– GV giảng mục III.4. Tác dụng với dung dịch muối. GV chia nhóm HS và hướng dẫn HS thực hiện thí nghiệm kim loại tác dụng với dung dịch muối, thực hiện các yêu cầu của thí nghiệm:

Hiện tượng: Có một lớp mỏng đồng màu đỏ bám trên đinh sắt, phần được tiếp xúc với dung dịch $CuSO_4$. Màu xanh lam của dung dịch $CuSO_4$ nhạt dần và mất màu.

Giải thích: sắt đã tác dụng với dung dịch $CuSO_4$. Các ion Cu^{2+} trong dung dịch di chuyển đến đinh sắt, nhận electron từ đinh sắt bị khử về Cu bám trên đinh sắt. Mỗi nguyên tử Fe trên đinh sắt nhường đi 2 electron thành ion Fe^{2+} đi vào dung dịch. PTHH của phản ứng:

$$Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$$

Hoạt động 4. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

Em có thể: GV đưa ra các câu hỏi/nhiệm vụ/vấn đề cần giải quyết nhằm khuyến khích HS phát huy NL sáng tạo/vận dụng/thực hành,... dựa trên các gợi ý trong SGK.

V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK

1. Do các electron tự do trong "biển electron" chuyển động liên kết các ion dương kim loại nên khi kim loại chịu lực tác dụng thì các ion dương kim loại trong mạng lưới tinh thể kim loại có thể trượt lên nhau mà không tách rời nhau.

2. a) Trong liên kết kim loại, các electron (thường là các electron hoá trị của kim loại) di chuyển tự do trong "biển electron", còn các electron trong liên kết cộng hoá trị nằm ở giữa các nguyên tử liên kết mà không di chuyển tự do.

b) Khi một hiệu điện thế được đặt vào thanh kim loại, các electron trong "biển electron" tự do sẽ di chuyển từ phía cực âm về phía cực dương. Hệ quả là thanh kim loại trở thành vật dẫn điện.

Hầu hết các đơn chất phi kim chỉ có liên kết cộng hoá trị, trong đó các electron hoá trị không di chuyển tự do được, nên hầu hết các phi kim không dẫn điện. Carbon than chì là một ngoại lệ, dẫn được điện do có electron tự do di chuyển trong toàn bộ mặt phẳng của một lớp than chì.

3. Khi đốt nóng một đầu của thanh kim loại thì động năng của các electron tự do trong vùng đó tăng lên. Các electron trong "biển electron" tự do này truyền động năng của chúng cho các nguyên tử kim loại ở các nút mạng trong toàn thanh kim loại thông qua va chạm, làm cho nhiệt được lan truyền trong toàn bộ thanh kim loại.

Do có tính dẫn nhiệt tốt, các kim loại hoặc hợp kim được sử dụng làm các dụng cụ đun nấu như xoong, nồi, chảo,...

4. Kim loại có ánh kim vì các electron tự do trong tinh thể kim loại phản xạ hầu hết những tia sáng nhìn thấy được.

Từ thời kì đồ đồng, người ta đã biết áp dụng tính có ánh kim của kim loại vào đời sống như sử dụng đồng thau làm gương soi hay làm khiên (lá chắn) phản xạ ánh sáng Mặt Trời. Hiện nay một số ứng dụng của kim loại như gương soi (tráng bạc) hay kính viễn vọng cũng dựa trên tính có ánh kim của kim loại.

5. Khi tác dụng với phi kim, kim loại thể hiện tính khử.

$$M\ (\text{kim loại}) \rightarrow M^{n+} + ne$$

Các PTHH:

a) $3Fe + 2O_2 \xrightarrow{t^o} Fe_3O_4$ (oxit sắt từ hay iron(II,III) oxide).

b) $Cu + Cl_2 \xrightarrow{t^o} CuCl_2$ (copper(II) chloride).

6. Những kim loại trong Bảng 15.1 phản ứng được với nước ở nhiệt độ thường là: Li, Na, K, Ca, Ba.

7. Các kim loại từ Cu → Au trong dãy điện hoá có thế điện cực chuẩn lớn hơn 0 V ($E^o_{(Cu^{2+}/Cu)} = +0,340\,V$; $E^o_{(Ag^+/Ag)} = +0,799\,V$; $E^o_{(Hg^{2+}/Hg)} = +0,853\,V$; $E^o_{(Au^{3+}/Au)} = +1,520\,V$). Do đó, trong dung dịch acid mạnh, các kim loại này có tính khử yếu hơn H_2 và không đẩy được H_2 ra khỏi dung dịch HCl loãng, H_2SO_4 loãng.

VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS dựa trên các câu trả lời của HS đối với các câu hỏi trong SGK và các câu hỏi của GV trong tiến trình dạy học.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá.

Câu 1: Kim loại có khả năng dẫn điện vì

A. chúng có cấu tạo tinh thể.

B. trong tinh thể kim loại có các electron liên kết yếu với hạt nhân, chuyển động tự do trong toàn bộ mạng tinh thể.

C. trong mạng tinh thể kim loại có các anion chuyển động tự do.

D. trong mạng tinh thể kim loại có các cation kim loại.

Hướng dẫn: chọn B.

Câu 2: Đốt một mẩu lõi dây phanh xe đạp bằng thép trong khí oxygen, thu được sản phẩm là iron(II,III) oxide. Hãy viết PTHH của phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn: Phương trình hoá học:

$3Fe(s) + 2O_2(g) \xrightarrow{t^\circ} Fe_3O_4(s)$

Câu 3: Cho kim loại kẽm có khối lượng 0,65 g vào 50 mL dung dịch HCl 2 M trong cốc thuỷ tinh, đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Nêu hiện tượng của thí nghiệm và tính thể tích khí hydrogen thoát ra ở nhiệt độ phòng.

Hướng dẫn: Hiện tượng: kẽm tan dần và bọt khí hydrogen thoát ra.

PTHH:

$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

Số mol Zn = 0,01 mol; Số mol HCl = 0,1 mol.

$\Rightarrow$ Zn phản ứng hết, HCl dư.

Số mol H_2 = số mol Zn = 0,01 mol $\Rightarrow$ V_{H_2} = 0,2479 (L).

Bài 20. KIM LOẠI TRONG TỰ NHIÊN VÀ PHƯƠNG PHÁP TÁCH KIM LOẠI

I MỤC TIÊU

Sau bài học, HS sẽ:

– Nêu được khái quát trạng thái tự nhiên của kim loại và một số quặng, mỏ kim loại phổ biến.

– Trình bày và giải thích được: phương pháp tách kim loại hoạt động mạnh như: sodium, magnesium, aluminium; phương pháp tách kim loại hoạt động trung bình như kẽm (zinc), sắt (iron); phương pháp tách kim loại kém hoạt động như đồng (copper).

– Trình bày được nhu cầu và thực tiễn tái chế kim loại phổ biến như sắt, nhôm, đồng,...

II CHUẨN BỊ

– Các phiếu học tập có nội dung tương ứng với các câu hỏi 1,2,3 trang 95, 96 SGK.

– Các phiếu học tập có nội dung như hoạt động trang 95, 96 và 98 SGK.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

Xử lí quặng kim loại

Quá trình khai thác kim loại từ quặng được gọi là luyện kim.

Quá trình tách kim loại từ quặng có thể được thực hiện theo bốn bước sau: nghiền quặng; lọc hoặc tuyển quặng (cô đặc quặng); tách kim loại thô ra khỏi quặng và quá trình tinh chế kim loại.

– Nghiền quặng:

Ban đầu quặng được nghiền sơ bộ bằng máy nghiền hàm, sau đó được nghiền thành bột trong máy nghiền bi.

– Lọc quặng hay tuyển quặng:

Việc loại bỏ tạp chất ra khỏi quặng được gọi là lọc quặng hoặc làm giàu quặng. Ví dụ như loại bỏ các tạp chất SiO_2 và Fe_2O_3 ra khỏi quặng bauxite. Đối với một số quặng nghèo kim loại, người ta phải làm giàu bằng cách tách tạp chất ra khỏi quặng để được quặng giàu kim loại hơn. Chẳng hạn, quặng đồng thường chứa từ 1 – 2% Cu, phải làm giàu tới hàm lượng 20 – 35% Cu; quặng thiếc chứa 1% Sn, phải làm giàu tới hàm lượng 40 – 70% Sn,...

Có hai phương pháp thông thường để tuyển quặng:

+ *Phương pháp trọng lực:* Dựa vào tỉ khối khác nhau của quặng và bẩn quặng. Chẳng hạn, các quặng sulfide có tỉ khối lớn hơn các tạp chất. Người ta cho quặng thô đã được nghiền nhỏ vào máy li tâm. Lực li tâm làm cho các hạt nặng hơn (quặng tinh có hàm lượng kim loại cao hơn) văng vào thành máy còn các hạt nhẹ hơn chuyển vào tâm.

+ *Phương pháp nổi:* Dựa vào khả năng thấm nước và thấm dầu khác nhau của quặng tinh và tạp chất. Chẳng hạn như các hạt quặng sulfide, carbonate, silicate không bị thấm nước và dễ dàng bị bao bọc bởi một lớp dầu trên bề mặt. Khi thổi không khí vào một huyền phù gồm nước và dầu thông chẳng hạn, những bong bóng không khí trên lớp dầu làm cho các hạt quặng tinh nổi lên bề mặt còn bẩn quặng chìm xuống đáy và bị loại ra.

– Tách kim loại thô từ quặng cô đặc bằng phương pháp hoá học:

Chuyển hoá quặng cô đặc thành dạng có thể khử được. Ví dụ như quặng sulfide thường được chuyển thành oxide tương ứng dễ bị khử hơn. Do đó, quá trình tách kim loại khỏi quặng cô đặc được chia thành hai giai đoạn chính: chuyển đổi quặng cô đặc thành oxide; khử oxide thành kim loại.

Quá trình chuyển hoá quặng thành oxide được thực hiện theo hai cách sau tuỳ thuộc vào bản chất của quặng:

– Nung quặng (ở điều kiện không có hoặc ít không khí), ví dụ:

$$FeCO_3(s) \xrightarrow{t^\circ} FeO(s) + CO_2(g)$$

$$Fe_2O_3.nH_2O(s) \xrightarrow{t^\circ} Fe_2O_3(s) + nH_2O(g)$$

– Rang quặng: là phương pháp nung nóng quặng cô đặc (thường là quặng sulfide) dưới điểm nóng chảy khi có mặt lượng dư không khí, ví dụ:

$2ZnS(sphalerite) + 3O_2(g) \xrightarrow{t^o} 2ZnO(s) + 2SO_2(g)$ $\Delta_rH^o_{298} = -882,54$ kJ

Lưu ý: việc rang quặng sulfide gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng vì phát thải vào khí quyển một lượng lớn khí SO_2. Hiện nay, ở nhiều nước trên thế giới, SO_2 được thu hồi làm nguyên liệu điều chế sulfuric acid.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

• Sử dụng một số hình ảnh hoặc mẫu thực tế của các quặng kim loại thông dụng để giúp HS biết trạng thái tự nhiên của kim loại và một số quặng kim loại phổ biến.

• Sử dụng câu hỏi khởi động để tạo hứng thú học tập cho HS: Trong tự nhiên, các kim loại (trừ vàng, bạc và platinum) thường tồn tại dưới dạng hợp chất trong quặng. Làm thế nào để tách kim loại ra khỏi quặng?

Hoạt động 2. KIM LOẠI TRONG TỰ NHIÊN

• GV hướng dẫn HS đọc bài đọc mục I. Kim loại trong tự nhiên.

• GV tổ chức HS theo nhóm để trả lời câu hỏi 1, trang 95 SGK.

Hoạt động 3. CÁC PHƯƠNG PHÁP TÁCH KIM LOẠI

• Mục đích của hoạt động này là để HS:

– Trình bày và giải thích được phương pháp tách kim loại hoạt động mạnh như: sodium, magnesium, aluminium.

– Phương pháp tách kim loại hoạt động trung bình như kẽm (zinc), sắt (iron); phương pháp tách kim loại kém hoạt động như đồng (copper).

• GV giảng mục II. Các phương pháp tách kim loại, mục II.1. Nguyên tắc; mục II.2. Tách kim loại hoạt động mạnh – Điện phân nóng chảy; II.2.a) Điện phân oxide nóng chảy.

• GV chia nhóm HS và yêu cầu HS thực hiện hoạt động tìm hiểu quá trình điện phân Al_2O_3 nóng chảy, trang 95 SGK, thảo luận nhóm và trả lời các câu hỏi của hoạt động.

• Trả lời câu hỏi của hoạt động tìm hiểu quá trình điện phân Al_2O_3 nóng chảy, trang 95 SGK:

1. Nêu vai trò của cryolite trong quá trình điện phân.

Vai trò của cryolite trong quá trình điện phân: làm giảm nhiệt độ nóng chảy của hỗn hợp chất điện phân Al_2O_3 và $NaAlF_6$; làm tăng độ dẫn điện của hỗn hợp nóng chảy.

2. Tại sao sau một thời gian, cần phải thay cực dương của bình điện phân. Viết các phương trình hoá học để giải thích.

Cực dương của bình điện phân được làm bằng C than chì. Trong quá trình điện phân ở cực dương xảy ra phản ứng: $C(graphite) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, làm mòn dần cực dương.

• GV chia nhóm HS, yêu cầu các nhóm đọc hiểu và thảo luận mục II.2.b) Điện phân muối chloride nóng chảy và trả lời câu hỏi 2 trang 95 SGK.

• GV giảng mục II.3. Tách kim loại hoạt động trung bình, yếu; II.3.a) Phương pháp nhiệt luyện.

• GV giảng mục II.3.b) Phương pháp điện phân dung dịch. GV chia nhóm HS và yêu cầu HS thực hiện hoạt động tìm hiểu quá trình điện phân dung dịch $CuSO_4$ để điều chế Cu.

• GV giảng mục II.3.c) Phương pháp thuỷ luyện.

• Trả lời câu hỏi của hoạt động tìm hiểu quá trình điện phân dung dịch $CuSO_4$, trang 96 SGK.

1. Cho biết điện cực nào là điện cực dương, điện cực nào là điện cực âm.

Điện cực bên trái (bằng than chì) có bọt khí thoát ra, là cực dương hay anode.

Điện cực bên phải (bằng than chì) có đồng sinh ra bám vào, là cực âm hay cathode.

2. Hãy viết các quá trình xảy ra trên các điện cực và phương trình hoá học của phản ứng điện phân dung dịch $CuSO_4$.

Quá trình xảy ra trên các điện cực là :

Ở điện cực bên trái xảy ra quá trình oxi hoá H_2O tạo ra oxygen:

$$H_2O \rightarrow 2H^+ + 1/2O_2 + 2e.$$

Điện cực bên trái là cực dương, anode.

Ở điện cực bên phải xảy ra quá trình khử ion Cu^{2+}:

$$Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu.$$

Điện cực bên phải là cực âm, cathode.

PTHH của phản ứng điện phân dung dịch $CuSO_4$:

$$CuSO_4(aq) + H_2O(l) \rightarrow Cu(s) + H_2SO_4(aq) + 1/2O_2.$$

Hoạt động 4. TÁI CHẾ KIM LOẠI

• Mục đích của hoạt động này là để HS trình bày được nhu cầu và thực tiễn tái chế kim loại phổ biến như aluminium, copper,…

• GV chia nhóm HS để đọc hiểu và thảo luận mục III. Tái chế kim loại.

• GV yêu cầu các nhóm HS thực hiện hoạt động tìm hiểu và trình bày nhu cầu và thực tiễn tái chế sắt, nhôm, đồng ở Việt Nam.

Hoạt động 5. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

Em có thể: GV đưa ra các câu hỏi/nhiệm vụ/vấn đề cần giải quyết nhằm khuyến khích HS phát huy NL sáng tạo/vận dụng/thực hành,... dựa trên các gợi ý trong SGK.

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK

1. a) Những kim loại có ở dạng đơn chất trong tự nhiên: Pt, Au, Ag, và Cu (mặc dù Cu cũng thường tồn tại ở dạng hợp chất trong tự nhiên). Đây là những kim loại rất kém hoạt động về mặt hoá học nên chúng tồn tại được ở dạng đơn chất trong tự nhiên.

b) Mỏ quặng bauxite và alumina (quặng nhôm) Nhân Cơ, Lâm Đồng.

Mỏ đồng Sin Quyền, Lào Cai.

Mỏ vàng Bồng Miêu, Đà Nẵng.

Mỏ sắt Thạch Khê, Hà Tĩnh.

2. a) Đối với những kim loại hoạt động hoá học mạnh như K, Na, Ca, Mg, hay Al người ta điện phân muối chloride hoặc oxide ở trạng thái nóng chảy.

Giải thích: cation của các kim loại này không bị khử trong dung dịch nước nên không thể điều chế chúng bằng cách điện phân dung dịch hay phương pháp thuỷ luyện.

b) PTHH của phản ứng điện phân muối ăn: $2NaCl(l) \xrightarrow{đpnc} 2Na(l) + Cl_2(g)$

3. a) Một số kim loại được điều chế bằng phương pháp nhiệt luyện: Fe, Cu, Zn.

VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS dựa trên các câu trả lời của HS đối với các câu hỏi trong SGK và các câu hỏi của GV trong tiến trình dạy học.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá.

Câu 1: Tại sao Pt, Au, Ag có thể tồn tại được ở dạng đơn chất trong tự nhiên?

Hướng dẫn: Pt, Au, Ag là những kim loại rất kém hoạt động về mặt hoá học nên chúng tồn tại được ở dạng đơn chất trong tự nhiên.

Câu 2: Hãy nêu tên và cho biết thành phần chính của một số quặng kim loại có ở Việt Nam.

Hướng dẫn: Mỏ quặng bauxite và alumina (quặng nhôm) Nhân Cơ, Lâm Đồng.

Mỏ đồng Sin Quyền, Lào Cai.

Mỏ vàng Bồng Miêu, Đà Nẵng.

Mỏ sắt Thạch Khê, Hà Tĩnh.

Câu 3: Hãy viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra trong quá trình luyện kim màu để sản xuất kẽm (Zn) và đồng (Cu).

Hướng dẫn: PTHH của các phản ứng xảy ra trong quá trình sản xuất kẽm từ quặng sphalerite:

$$ZnS(\text{sphalerite}) + \frac{3}{2}O_2(g) \xrightarrow{t^\circ} ZnO(s) + SO_2(g)$$

$$ZnO(s) + CO(g) \xrightarrow{t^\circ} Zn(s) + CO_2(g)$$

PTHH của các phản ứng xảy ra trong quá trình sản xuất đồng từ quặng chalcopyrite:

$$2CuFeS_2(s) + 2SiO_2(s) + 4O_2(g) \xrightarrow{t^\circ} Cu_2S(s) + 2FeSiO_3(l) + 3SO_2(g)$$

$$Cu_2S(s) + O_2(g) \xrightarrow{t^\circ} 2Cu(s) + SO_2(g)$$

Bài 21. HỢP KIM

I MỤC TIÊU

Sau bài học, HS sẽ:

– Trình bày được khái niệm hợp kim và việc sử dụng phổ biến hợp kim.

– Trình bày được một số tính chất của hợp kim so với kim loại thành phần.

– Nêu được thành phần, tính chất và ứng dụng của một số hợp kim quan trọng của sắt và nhôm (gang, thép, duralumin,...).

II CHUẨN BỊ

– Hoạt động tìm hiểu tên gọi và thành phần chính của các hợp kim: Phiếu học tập có nội dung như hoạt động trang 99 SGK.

– Phiếu học tập có nội dung yêu cầu HS nêu tên gọi và ứng dụng của một số hợp kim thông dụng của sắt và nhôm (gang, thép, duralumin,...).

III THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Thép không gỉ

Thép không gỉ là hợp kim của sắt có chứa 10% chromium trở lên. Hiện tại có hơn 70 loại thép không gỉ. Những thử nghiệm đầu tiên về bổ sung chromium vào thép mềm diễn ra vào đầu những năm 1900. Tài liệu về loại thép này bắt đầu xuất hiện vào những năm 1920. Năm 1935, thông số kĩ thuật đầu tiên cho thép không gỉ của Hiệp hội Thử nghiệm và Vật liệu Hoa Kỳ (ASTM) đã được xuất bản.

Thép không gỉ không phải là tên riêng của một vật liệu đơn lẻ, mà là tên gọi cho một nhóm các hợp kim, trong đó mỗi hợp kim thể hiện các đặc tính vật lí, cơ học và chống ăn mòn riêng. Những loại thép này được sản xuất dưới dạng hợp kim đúc (loại của Viện Đúc Hợp kim (ACI)) và dạng rèn (loại của Viện Sắt thép Hoa Kỳ (AISI)). Nói chung, tất cả đều là hợp kim của sắt chứa từ 12 đến 30% chromium, 0 đến 22% nickel và một lượng nhỏ carbon, niobium, đồng, molybdenum, selenium, tantalium và titanium. Chúng có khả năng chống ăn mòn và chịu nhiệt, không nhiễm bẩn và dễ dàng chế tạo thành các hình dạng phức tạp.

2. Hợp kim nhôm

Hợp kim nhôm được sản xuất ở dạng tấm thông thường, ở dạng ống hay thanh, dây,...

Các hợp kim nhôm có khả năng chống ăn mòn cao bởi không khí và nước, nhiều hoá chất và các vật liệu khác. Muối của chúng không độc – cho phép làm lon đồ uống, bao gói thực phẩm và dược phẩm.

Các tính chất mong muốn khác của nhôm và hợp kim nhôm là tính dẫn điện cao, dẫn nhiệt cao, hệ số phản xạ cao và không có từ tính.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

• Sử dụng một số hình ảnh hoặc mẫu thực tế của các vật quen thuộc trong cuộc sống xung quanh ta được làm từ hợp kim để nhấn mạnh vấn đề: Hợp kim được sử dụng rất phổ biến trong thực tế, thay vì kim loại tinh khiết.

• Có thể sử dụng câu hỏi khởi động: Khung xe đạp, xe máy, ô tô hay thân vỏ máy bay thường được làm bằng hợp kim. Vậy, hợp kim là gì? Hợp kim có những tính chất khác biệt nào so với kim loại thành phần mà được sử dụng rộng rãi như vậy?

Hoạt động 2. XÂY DỰNG KHÁI NIỆM HỢP KIM

• Hoạt động này có mục đích là để HS có khái niệm về hợp kim, HS biết được một số hợp kim. Trong cuộc sống hằng ngày chúng ta gặp rất ít kim loại tinh khiết (ví dụ vàng 4 số 9 có thể được coi là tinh khiết).

• GV tổ chức HS theo nhóm, GV yêu cầu các nhóm thảo luận để nêu ra khái niệm hợp kim và thực hiện yêu cầu của hoạt động.

• Trả lời câu hỏi hoạt động trang 99 SGK:

Trong đời sống và sản xuất, hợp kim được sử dụng rộng rãi hơn nhiều so với kim loại nguyên chất. Hãy tìm hiểu và nêu tên gọi, thành phần chính của các hợp kim có đặc điểm sau:

a) Hợp kim nhẹ, bền, dùng để chế tạo các chi tiết của máy bay, ô tô,…

b) Hợp kim cứng và bền dùng để xây dựng nhà cửa, cầu cống.

a) Hợp kim duralumin, thành phần chính là nhôm hay hợp kim titanium, thành phần chính là titanium là những hợp kim nhẹ, bền, chịu được nhiệt độ cao và áp suất cao dùng để chế tạo tên lửa, tàu vũ trụ, máy bay, ô tô,…

b) Thép, thành phần chính là sắt và carbon là hợp kim cứng và bền dùng để xây dựng nhà cửa và cầu cống.

• GV hướng dẫn HS đọc bài đọc mục I. Khái niệm và ứng dụng của hợp kim. Từ đó GV đưa ra khái niệm: Hợp kim là vật liệu kim loại chứa một kim loại cơ bản và một số kim loại khác hoặc phi kim. GV yêu cầu HS thảo luận và trả lời câu hỏi 1 trang 99 SGK.

Hoạt động 3. TÌM HIỂU TÍNH CHẤT CỦA HỢP KIM

• Mục đích của hoạt động này là để HS trình bày được một số tính chất của hợp kim khác với tính chất của kim loại thành phần.

• GV giảng mục II. Tính chất của hợp kim.

• GV yêu cầu HS nêu các ví dụ về tính chất vật lí của hợp kim khác với kim loại thành phần.

• GV có thể bổ sung: Trong hợp kim, các nguyên tử của nguyên tố pha tạp (ví dụ carbon) xen kẽ vào giữa các nguyên tử kim loại cơ bản trong mạng tinh thể (ví dụ sắt) làm cho các lớp nguyên tử kim loại cơ bản khó trượt lên trên nhau hơn, hợp kim cứng hơn.

• Do những nguyên tử kim loại có thành phần bán kính khác nhau làm biến dạng mạng lưới tinh thể, cản trở sự di chuyển tự do của các electron nên hợp kim dẫn điện kém hơn kim loại nguyên chất.

Hoạt động 4. MỘT SỐ HỢP KIM QUAN TRỌNG CỦA SẮT VÀ NHÔM

• Mục đích của hoạt động này là để HS nêu được thành phần, tính chất và ứng dụng của một số hợp kim quan trọng của sắt và nhôm.

• GV giảng mục III. Một số hợp kim quan trọng của sắt và nhôm.

• GV tổ chức HS theo nhóm, yêu cầu các nhóm đọc thảo luận các mục III.1. Hợp kim của sắt và mục III.2. Một số hợp kim của nhôm. GV yêu cầu các nhóm HS nêu được thành phần, tính chất và ứng dụng của một số hợp kim quan trọng của sắt và nhôm.

Hoạt động 5. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

Em có thể: GV đưa ra các câu hỏi/nhiệm vụ/vấn đề cần giải quyết nhằm khuyến khích HS phát huy NL sáng tạo/vận dụng/thực hành,... dựa trên các gợi ý trong SGK.

V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK

1. Thép được sử dụng trong xây dựng nhà và cầu. Duralumin được sử dụng trong chế tạo tàu vũ trụ, tên lửa, máy bay, ô tô,... Inox hay thép không gỉ được sử dụng chế tạo dụng cụ y tế và nhà bếp.

2. Đặc tính vượt trội của hợp kim gang, thép và duralumin so với kim loại thành phần: gang và thép cứng hơn sắt nguyên chất; duralumin cứng hơn, độ bền cơ học cao hơn nhôm nguyên chất.

VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS dựa trên các câu trả lời của HS đối với các câu hỏi trong SGK và các câu hỏi của GV trong tiến trình dạy học.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá.

Câu 1: Hãy nêu khái niệm hợp kim.

Hướng dẫn: Hợp kim là vật liệu kim loại (hỗn hợp) chứa một kim loại cơ bản và một số kim loại khác hoặc một vài phi kim.

Câu 2: Hãy cho biết thành phần hoá học chính và ứng dụng phổ biến của các hợp kim duralumin, gang, thép, inox, vàng tây.

Hướng dẫn:

Duralumin có thành phần chính là nhôm, thường dùng để chế tạo tên lửa, tàu vũ trụ, máy bay, ô tô,...

Gang có thành phần chính là sắt và carbon, thường dùng để chế tạo xoong, nồi,...

Thép có thành phần chính là sắt và carbon, thường dùng để xây dựng nhà cửa và cầu, cống,...

Inox hay thép không gỉ có thành phần chính là sắt và chromium, thường dùng để chế tạo các dụng cụ y tế, dụng cụ làm bếp,...

Vàng tây có thành phần chính là vàng, bạc và đồng, dùng để chế tạo đồ trang sức.

Câu 3: Hãy so sánh và giải thích độ cứng và tính dẫn điện của hợp kim so với kim loại cơ bản nguyên chất.

Hướng dẫn:

Hợp kim cứng hơn kim loại cơ bản (kim loại thành phần chính) nguyên chất. Trong hợp kim, các nguyên tử của nguyên tố pha tạp (như carbon) xen kẽ vào giữa các nguyên tử kim loại cơ bản trong mạng tinh thể (như sắt) làm cho các lớp nguyên tử kim loại cơ bản khó trượt lên trên nhau hơn nên hợp kim thường cứng hơn.

Hợp kim dẫn điện kém hơn kim loại cơ bản (kim loại thành phần chính) nguyên chất. Do những nguyên tử kim loại có thành phần bán kính khác nhau làm biến dạng mạng lưới tinh thể, cản trở sự di chuyển tự do của các electron nên hợp kim thường dẫn điện kém hơn.

Bài 22. SỰ ĂN MÒN KIM LOẠI

I MỤC TIÊU

Sau bài học, HS sẽ:

– Nêu được khái niệm ăn mòn kim loại từ sự biến đổi của một số kim loại, hợp kim trong tự nhiên.

– Trình bày được các dạng ăn mòn kim loại và các phương pháp chống ăn mòn kim loại.

– Thực hiện được (hoặc quan sát qua video) thí nghiệm ăn mòn điện hoá đối với sắt và thí nghiệm bảo vệ sắt bằng phương pháp điện hoá, mô tả hiện tượng thí nghiệm, giải thích và nhận xét.

II CHUẨN BỊ

– Phiếu học tập tương ứng với câu hỏi 1, trang 104 SGK.

– Video về bảo vệ sắt bằng ăn mòn điện hoá.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Ăn mòn kim loại

Ăn mòn là tương tác hoá học hoặc vật lí giữa kim loại và môi trường, dẫn đến những thay đổi về tính chất của kim loại.

Tương tự các phản ứng hoá học, quá trình ăn mòn xảy ra khi thoả mãn các yếu tố nhiệt động lực học.

2. Một số dạng ăn mòn điện hoá

– Ăn mòn đồng nhất/Ăn mòn rỗ nông (Uniform corrosion/shallow pitting corrosion)

Ăn mòn đồng nhất là dạng ăn mòn mà bề mặt kim loại được loại bỏ gần như đồng đều. Các phản ứng từng phần (hoà tan kim loại và khử oxygen) được phân bố trên bề mặt,

dẫn đến sự hoà tan đồng nhất của kim loại và hình thành đồng nhất các sản phẩm ăn mòn (ví dụ: gỉ đỏ trên thép). Tốc độ ăn mòn thường được tính bằng micromet trên năm (μm/năm). Sử dụng các giá trị trung bình này, có thể tính toán tuổi thọ của một vật liệu và do đó có thể nâng cao tuổi thọ bằng cách tăng độ dày của vật liệu đó.

– Ăn mòn rỗ (Pitting corrosion)

Ăn mòn rỗ là một dạng ăn mòn cục bộ tạo ra các lỗ nhỏ hoặc hố trên kim loại. Hình thức ăn mòn này chủ yếu xảy ra trên các kim loại có lớp oxide thụ động bảo vệ. Các kim loại và hợp kim như nhôm, titanium và thép không gỉ có khả năng chống ăn mòn nhờ một lớp oxide mỏng trên bề mặt với độ dày chỉ vài nanomet. Quá trình ăn mòn bắt đầu bằng sự phá vỡ cục bộ của lớp oxide thụ động. Sự tấn công ăn mòn cục bộ có thể được bắt đầu trên thép không gỉ, ví dụ, bởi các ion chloride.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

• Sử dụng một số hình ảnh hoặc mẫu thực tế của các vật bằng sắt thép bị lên gỉ sắt hoặc các mẫu đồng bị lên gỉ đồng để giới thiệu và nhấn mạnh cho HS vấn đề: hiện tượng sắt thép bị lên gỉ sắt hay đồng bị lên gỉ đồng là hiện tượng ăn mòn kim loại. Hiện tượng này rất phổ biến trong thực tế, gây ảnh hưởng xấu đến vấn đề an toàn và thiệt hại về kinh tế.

• Sử dụng câu hỏi khởi động: Vỏ tàu biển bằng thép để lâu trong tự nhiên thường bị ăn mòn. Để bảo vệ vỏ tàu khỏi bị ăn mòn, người ta thường phủ sơn lên vỏ tàu; phần vỏ tàu chìm trong nước biển thường được gắn thêm các tấm kẽm. Vậy, ăn mòn kim loại là gì? Để bảo vệ kim loại khỏi sự ăn mòn có thể dùng những cách nào?

Hoạt động 2. XÂY DỰNG KHÁI NIỆM ĂN MÒN KIM LOẠI

• Hoạt động này có mục đích là để HS có khái niệm về ăn mòn kim loại từ sự biến đổi của một số kim loại, hợp kim trong tự nhiên. HS thực hiện được (hoặc quan sát qua video) thí nghiệm ăn mòn điện hoá đối với sắt, mô tả hiện tượng thí nghiệm, giải thích và nhận xét.

• GV hướng dẫn HS đọc bài đọc mục I. Ăn mòn kim loại. Từ đó GV giúp HS biết khái niệm ăn mòn kim loại, phân biệt được dạng ăn mòn hoá học và ăn mòn điện hoá.

• GV chia nhóm HS và yêu cầu HS thực hiện thí nghiệm: sự ăn mòn điện hoá sắt, trang 103 SGK. Thời điểm thực hiện thí nghiệm là khoảng từ 3 ngày đến 1 tuần trước bài học (thí nghiệm này được để trong khoảng thời gian vài ngày đến 1 tuần mới quan sát rõ hiện tượng). GV yêu cầu HS nêu hiện tượng thí nghiệm và giải thích.

• Trả lời yêu cầu của thí nghiệm ăn mòn điện hoá sắt trang 103 SGK:

Hãy nêu hiện tượng quan sát được ở ống nghiệm và giải thích.

Ở trong ống nghiệm có sự tạo thành gỉ sắt màu nâu đỏ trên bề mặt đinh. Đinh sắt bị ăn mòn điện hoá do đinh sắt là hợp kim của sắt và carbon tiếp xúc trực tiếp với nhau và tiếp xúc với môi trường điện li (nước có hoà tan CO_2 trong không khí) và có oxygen hoà tan tạo gỉ sắt.

• GV giảng thuyết trình về *sự ăn mòn điện hoá kim loại trong không khí ẩm*, trang 103 SGK. GV cũng có thể tổ chức HS theo nhóm đọc hiểu mục này, sau đó yêu cầu các nhóm thuyết trình về nội dung sự ăn mòn điện hoá kim loại trong không khí ẩm. Yêu cầu các nhóm

HS khác nhận xét về tính chính xác và đầy đủ của nội dung mục và bổ khuyết những thiếu sót nếu có. GV yêu cầu HS ghi nhớ về điều kiện của quá trình ăn mòn điện hoá.

• GV yêu cầu các nhóm HS trả lời câu hỏi 1 trang 104 SGK ra phiếu học tập.

Hoạt động 3. CHỐNG ĂN MÒN KIM LOẠI

• Mục đích của hoạt động này là để HS thực hiện được (hoặc quan sát qua video) thí nghiệm bảo vệ sắt bằng phương pháp điện hoá, mô tả hiện tượng thí nghiệm, giải thích và nhận xét.

• GV chia nhóm HS và yêu cầu HS thực hiện hoạt động, hoặc quan sát video hoạt động: bảo vệ sắt bằng phương pháp điện hoá, trang 104 SGK. GV yêu cầu HS thực hiện yêu cầu của hoạt động.

• Trả lời yêu cầu của hoạt động bảo vệ ăn mòn sắt bằng phương pháp điện hoá, trang 104 SGK:

Quan sát hiện tượng xảy ra và thực hiện yêu cầu sau:

Đinh sắt có gắn kẽm bị ăn mòn nhanh hơn hay chậm hơn đinh sắt không gắn kẽm? Giải thích.

Đinh sắt có gắn kẽm bị ăn mòn chậm hơn đinh sắt không gắn kẽm. Nguyên nhân do ở đinh sắt gắn kẽm thì kẽm hoạt động hơn sắt, đóng vai trò là anode và bị ăn mòn

$$Zn(s) \rightarrow Zn^{2+} + 2e.$$

Sắt là cathode không bị ăn mòn.

• GV giảng mục II. Chống ăn mòn kim loại, mục II.1. Phương pháp điện hoá. GV giúp HS hiểu được: Ăn mòn kim loại chỉ xảy ra ở anode. Vì vậy, kim loại là cathode (khi nó được nối với một kim loại khác hoạt động hơn) không bị ăn mòn. Nguyên tắc này được dùng để bảo vệ kim loại.

• GV tổ chức HS theo nhóm, yêu cầu các nhóm thảo luận để trả lời câu hỏi 2 trang 104 SGK.

• GV cho HS tìm hiểu mục II.2. Phương pháp phủ bề mặt, yêu cầu HS trả lời câu hỏi 3 trang 105 SGK.

Hoạt động 4. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

Em có thể: GV đưa ra các câu hỏi/nhiệm vụ/vấn đề cần giải quyết nhằm khuyến khích HS phát huy NL sáng tạo/vận dụng/thực hành,... dựa trên các gợi ý trong SGK.

V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK

1. Đặc điểm của pin điện hoá: Có hai kim loại khác nhau hoặc một kim loại và một phi kim, tiếp xúc trực tiếp với nhau hoặc gián tiếp thông qua dây dẫn điện, cùng tiếp xúc với môi trường chất điện li. Kim loại hoạt động mạnh hơn là anode (cực âm) và tại đó xảy ra quá trình oxi hoá. Kim loại hoạt động yếu hơn là cathode (cực dương) và tại đó xảy ra quá trình khử. Do vậy:

a) Trong không khí khô không có môi trường chất điện li nên nếu thép bị gỉ (ví dụ ở nhiệt độ cao) là do bị ăn mòn hoá học.

b) Không khí ẩm (có hơi nước và CO_2) là môi trường chất điện li nên thép bị ăn mòn điện hoá.

c) Nước biển là môi trường chất điện li nên thép bị ăn mòn điện hoá.

2. a) Kim loại hoạt động hơn đóng vai trò là anode và bị ăn mòn. Giá trị thế điện cực chuẩn $E^o(Zn^{2+}/Zn) = -0,76$ V, âm hơn (nhỏ hơn) $E^o(Fe^{2+}/Fe) = -0,44$ V. Do vậy, kim loại Zn hoạt động hơn và bị ăn mòn, sắt không bị ăn mòn.

3. Tráng thiếc lên lá thép (sắt tây); tráng kẽm lên lá thép (tôn); phủ sơn, dầu mỡ lên vật bằng gang thép;...

VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS dựa trên các câu trả lời của HS đối với các câu hỏi trong SGK và các câu hỏi của GV trong tiến trình dạy học.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá.

Câu 1: Nêu khái niệm ăn mòn kim loại.

Hướng dẫn: Ăn mòn kim loại là sự huỷ hoại kim loại và hợp kim dưới tác dụng của các chất trong môi trường. Đó là một quá trình hoá học hay quá trình điện hoá trong đó kim loại bị oxi hoá thành ion.

Câu 2: Hãy nêu các dạng ăn mòn kim loại trong tự nhiên. Nêu các điều kiện của ăn mòn điện hoá.

Hướng dẫn: Các dạng ăn mòn kim loại trong tự nhiên: ăn mòn hoá học và ăn mòn điện hoá.

Điều kiện của ăn mòn điện hoá: Có hai kim loại khác nhau hoặc một kim loại và một phi kim, tiếp xúc trực tiếp với nhau hoặc gián tiếp thông qua dây dẫn điện, cùng tiếp xúc với môi trường chất điện li.

Câu 3: Người ta thường sử dụng các kim loại magnesium (hoặc nhôm hay kẽm) để bảo vệ các kết cấu sắt thép (đường ống, bể chứa, giàn khoan dầu, tàu thuỷ,...) trong môi trường biển và dưới lòng đất ẩm ướt thường được bảo vệ bằng phương pháp điện hoá. Hãy cho biết kim loại nào (magnesium hay sắt) là anode, cathode. Viết các quá trình xảy ra ở điện cực.

Hướng dẫn: Kim loại hoạt động mạnh hơn (dựa vào thế điện cực chuẩn để xác định) đóng vai trò là anode và bị ăn mòn. Do vậy, magnesium là anode và bị ăn mòn, sắt là cathode không bị ăn mòn.

Các bán phản ứng xảy ra ở điện cực:

Anode: $Mg(s) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + 2e$

Cathode: $O_2(aq) + 4H^+(aq) + 4e \rightarrow 2H_2O(l)$

Bài 23. ÔN TẬP CHƯƠNG 6

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRONG SGK

Câu 1. A.

Câu 2. A.

Câu 3. D.

Câu 4. A.

Câu 5. Các PTHH:

$$Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$$

$$Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s)$$

Cốc (1) xảy ra hiện tượng ăn mòn hoá học, cốc (2) có sự tạo thành pin điện hoá Zn – Cu, do vậy xảy ra sự ăn mòn điện hoá.

KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG

CHƯƠNG 7. NGUYÊN TỐ NHÓM IA VÀ NHÓM IIA

Bài 24. NGUYÊN TỐ NHÓM IA

I MỤC TIÊU

Sau bài học, HS sẽ:

– Nêu được trạng thái tự nhiên của nguyên tố nhóm IA.

– Nêu được xu hướng biến đổi nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của kim loại nhóm IA.

– Giải thích được nguyên nhân khối lượng riêng nhỏ và độ cứng thấp của kim loại nhóm IA.

– Giải thích được nguyên nhân kim loại nhóm IA có tính khử mạnh hơn so với các nhóm kim loại khác.

– Thông qua mô tả thí nghiệm (hoặc quan sát qua video), nêu được mức độ phản ứng tăng dần từ lithium, sodium, potassium khi chúng phản ứng với nước, chlorine và oxygen.

– Trình bày được cách bảo quản kim loại nhóm IA.

– Giải thích được trạng thái tồn tại của nguyên tố nhóm IA trong tự nhiên.

– Nêu được khả năng tan trong nước của các hợp chất nhóm IA.

– Thực hiện được thí nghiệm (hoặc qua quan sát video thí nghiệm) phân biệt các ion Li^+, Na^+, K^+ bằng màu ngọn lửa.

– Tìm hiểu và trình bày được ứng dụng của sodium chloride.

– Trình bày được quá trình điện phân dung dịch sodium chloride và các sản phẩm cơ bản của công nghiệp chlorine – kiềm.

– Giải thích được các ứng dụng phổ biến của sodium hydrogencarbonate, sodium carbonate và phương pháp Solvay sản xuất soda.

II CHUẨN BỊ

Các muối rắn: LiCl, NaCl, KCl; cồn, giá ống nghiệm, đĩa thuỷ tinh, bật lửa.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Đồng hồ nguyên tử

Đồng hồ nguyên tử là đồng hồ dùng để đếm thời gian theo số lượng dao động của nguyên tử. Tần số dao động của nguyên tử là không đổi và có thể đo được, vì vậy đồng hồ nguyên tử là loại đồng hồ chính xác nhất hiện nay.

Đồng hồ nguyên tử là một công cụ đo thời gian có độ chính xác gần như tuyệt đối để áp dụng cho các máy móc, công nghệ hiện đại như GPS, vệ tinh, Internet, máy tính để bàn, máy tính xách tay, điện thoại di động,…

Đến năm 1967, qua nhiều cuộc nghiên cứu, chọn lọc, "Đồng hồ nguyên tử Caesium–133" trở thành tiêu chuẩn để xác định một giây trong Hệ thống đơn vị quốc tế SI. Hiện tại, 1 giây trong hệ đo lường quốc tế (SI) là khoảng thời gian để nguyên tử Cs–133 chuyển đổi giữa hai trạng thái năng lượng 9 192 631 770 lần.

2. Nguyên nhân phát sinh màu ngọn lửa

Trong ngọn lửa, màu của ion kim loại là màu của quang phổ phát xạ nguyên tử tương ứng.

Màu đặc trưng của các nguyên tử kim loại kiềm và bước chuyển tương ứng như sau[(1)]:

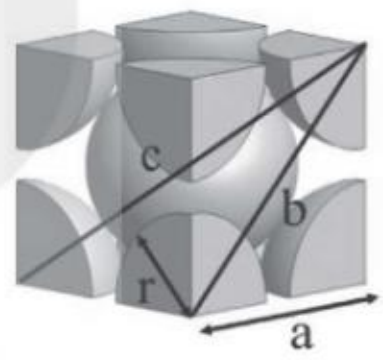
Nguyên tử	Li	Na	K	Rb	Cs
Bước chuyển	2p → 2s	3p → 3s	4p → 4s	5p → 5s	6p → 6s
Màu phát xạ	Đỏ tía	Vàng	Tím nhạt	Đỏ tím	Xanh tím

Nhìn chung, năng lượng các bước chuyển np → ns tăng dần theo chiều tăng của n nên màu phát xạ chuyển dịch từ bước sóng dài (đỏ) đến bước sóng ngắn (tím).

3. Cấu trúc tinh thể kim loại kiềm

Tất cả các kim loại kiềm đều có cấu trúc tinh thể lập phương tâm khối. Do có cùng cấu trúc tinh thể nên nhiều đại lượng vật lí như nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi, độ cứng biến đổi theo quy luật.

Đặc điểm ô đơn vị của tinh thể kim loại kiềm thể hiện trong Hình 24.1.



Hình 24.1. Ô đơn vị lập phương tâm khối

Trong cấu trúc lập phương tâm khối, mối liên hệ giữa bán kính nguyên tử r và hằng số mạng a như sau:

$$b = a\sqrt{2};\ c = \sqrt{a^2 + b^2} = a\sqrt{3}.$$

Ba quả cầu trên đường chéo chính của lập phương tiếp xúc nhau, nghĩa là: $a\sqrt{3} = 4r$.

Số quả cầu kim loại trong 1 ô đơn vị: 1/8 quả (ở đỉnh) · 8 + 1 quả (ở tâm) · 1 = 2 quả.

Cấu trúc lập phương tâm khối có độ đặc khít (phần trăm không gian bị chiếm bởi các quả cầu) thấp, chỉ chiếm 68%.

$$\text{Độ đặc khít} = \frac{\text{Thể tích 2 quả cầu}}{\text{Thể tích ô cơ sở}}.$$

$$\text{Độ đặc khít} = \frac{2\left(\frac{4}{3}\right)\pi r^3}{a^3} = \frac{2\left(\frac{4}{3}\right)\pi\left(\frac{a\sqrt{3}}{4}\right)^3}{a^3} = \frac{\pi\sqrt{3}}{8} \approx 0,68 = 68\%.$$

Nghĩa là chỉ có 68% thể tích tinh thể được lấp đầy bởi các quả cầu, 32% còn lại là trống.

$$\text{Khối lượng riêng} = \frac{\text{Khối lượng 2 nguyên tử kim loại}}{\text{Thể tích ô cơ sở}}.$$

(1) Nguồn: https://chem.libretexts.org/

Ví dụ, khối lượng riêng của tinh thể Na (có a = 428 pm) được tính như sau:

$$D = \frac{2 \cdot 23 \cdot 1{,}66 \cdot 10^{-24} g}{(4{,}28 \cdot 10^{-8} cm)^3} = 0{,}97 \ (g/cm^3).$$

4. Độ tan và nhiệt hoà tan của các hợp chất

Hydroxide kim loại kiềm dễ tan trong nước và toả rất nhiều nhiệt (mức độ toả nhiệt tăng dần).

Bảng 24.1. *Độ tan (ở 20 °C) của các muối trong tháp carbonate hoá*[1]

Hydroxide	LiOH	NaOH	KOH	RbOH	CsOH
Nhiệt hoà tan (kJ/mol)	–20,08	–43,51	–55,23	–61,53	–70,29
Độ tan (mol/L, ở 30 °C)	5,4	29,8	22,6	16,9	20,2

Một câu hỏi thường gặp là: Tại sao lithium có thế điện cực chuẩn âm nhất trong các kim loại kiềm nhưng mức độ phản ứng với nước yếu nhất?

Câu trả lời nằm ở nhiệt hoà tan của LiOH thấp hơn nhiều so với các hydroxide khác dẫn tới nhiệt độ khu vực phản ứng thấp hơn, tốc độ phản ứng chậm hơn.

Phần lớn các muối của kim loại kiềm đều dễ tan, tuy nhiên cũng có một số muối ít tan khi bán kính cation và anion đều rất nhỏ hoặc đều rất lớn, tạo ra mạng tinh thể đặc khít.

Bảng 24.2. *Độ tan (ở 25 °C) của một số muối ít tan*[2]

Anion / Cation	Li^+	K^+	Rb^+	Cs^+
F^-	0,1	–	–	–
ClO_4^-	–	0,1	0,07	0,06
MnO_4^-	–	–	0,05	0,01
IO_4^-	–	0,03	0,02	0,06

5. Quá trình Solvay

Soda (Na_2CO_3) được sản xuất bởi hai quá trình: Leblanc và Solvay. Quy trình Solvay (quy trình ammonia-soda), được phát triển vào năm 1861, là quy trình công nghiệp chính của thế giới để sản xuất sodium carbonate (Na_2CO_3).

Năm 1861, sau khi nhận ra tác động gây ô nhiễm của quá trình Leblanc, Ernest Solvay (nhà hoá học công nghiệp người Bỉ) đã khám phá lại và hoàn thiện phản ứng của Augustin Fresnel để thu hồi ammonia trong phản ứng để tái sử dụng, bảo vệ môi trường.

Từ năm 1874, quy trình Solvay được áp dụng trong nhiều nhà máy trên toàn thế giới. Các nguyên liệu cần thiết trong quy trình Solvay hầu như đều phổ biến và giá rẻ.

---

(1), (2) Nguyễn Đức Vận, Hoá học Vô cơ, Tập 2, Nxb Khoa học và Kĩ thuật, Hà Nội, 2013.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

GV có thể cho trước từ SODIUM, HS trả lời các từ hàng ngang, từ hàng ngang cuối cùng sẽ trở thành từ chìa khoá.

1			**S**	I	N	H	L	I
2	N	U	**O**	C	B	I	E	N
3	S	O	**D**	A				
4	C	H	**I**	L	E			
5			**U**	O	P			
6	T	A	**M**	K	H	O	I	

Câu 1: Tên loại nước muối dùng trong y học dùng để rửa vết thương, súc miệng, nhỏ mắt, nhỏ mũi,...

Câu 2: Trong tự nhiên, loại nước nào có hàm lượng muối NaCl khoảng 3%?

Câu 3: Tên thường gọi của sodium carbonate là gì?

Câu 4: Trên thế giới, nước nào có nhiều khoáng vật với thành phần chính là $NaNO_3$ (diêm tiêu)?

Câu 5: Phương pháp nào sử dụng muối để bảo quản thực phẩm như cá, thịt,...?

Câu 6: Cấu trúc tinh thể kim loại kiềm theo kiểu lập phương nào?

Hoạt động 2. ĐƠN CHẤT NHÓM IA

• GV tổ chức cho HS thực hiện hoạt động nhóm để rèn luyện năng lực GTHT: HS vận dụng kiến thức đã học về cấu tạo nguyên tử, xu hướng biến đổi tính chất của nguyên tử để dự đoán tính chất hoá học cơ bản, nêu và giải thích xu hướng biến đổi tính kim loại trong nhóm IA.

• Hướng dẫn thực hiện yêu cầu của hoạt động ở mục 1:

1. Nhận xét về xu hướng biến đổi bán kính nguyên tử của nguyên tố nhóm IA.

Xu hướng biến đổi bán kính nguyên tử tăng dần.

2. Cho biết: xu hướng biến đổi tính khử từ Li đến Cs; số oxi hoá đặc trưng của nguyên tử kim loại nhóm IA.

Tính kim loại tăng dần từ Li đến Cs do bán kính nguyên tử tăng dần, khả năng nhường electron tăng dần; số oxi hoá đặc trưng của nguyên tử kim loại nhóm IA là +1 (vì chỉ nhường 1 electron hoá trị, tạo ion M^+).

• GV tổ chức cho HS tìm thông tin và thuyết trình về các dạng hợp chất phổ biến của sodium và potassium trong tự nhiên. Nhận xét về mức độ phổ biến của sodium và potassium trên vỏ Trái Đất.

• GV tổ chức cho HS nêu xu hướng biến đổi nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi và chỉ ra chúng dễ nóng chảy, từ đó rút ra nhận xét liên kết kim loại yếu.

• Hướng dẫn thực hiện yêu cầu của hoạt động ở mục 3:

1. Nhận xét về xu hướng biến đổi nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của các kim loại nhóm IA.

Từ Li đến Cs, nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi giảm dần. Tất cả các kim loại nhóm IA đều dễ nóng chảy.

2. Dựa vào Bảng 24.2, hãy nhận xét về khối lượng riêng và độ cứng của các kim loại nhóm IA.

Kim loại nhóm IA có khối lượng riêng nhỏ ⇒ đều là kim loại nhẹ. Nguyên nhân: do kim loại kiềm có cấu trúc tinh thể khá rỗng (mạng tinh thể kém đặc khít, bán kính nguyên tử lớn) và khối lượng kim loại nhỏ (khối lượng nguyên tử nhỏ nhất trong mỗi chu kì).

Kim loại nhóm IA có độ cứng thấp ⇒ là các kim loại mềm. Nguyên nhân do kim loại kiềm có liên kết kim loại yếu.

• GV có thể tổ chức cho HS làm thí nghiệm hoặc quan sát video về kim loại kiềm tác dụng với nước để rút ra nhận xét về mức độ phản ứng mạnh và tăng dần từ Li đến K.

• Hướng dẫn thực hiện yêu cầu của hoạt động trong mục 4:

Thí nghiệm 1:

1. So sánh mức độ phản ứng của Li, Na, K với nước.

Trong dãy kim loại Li, Na, K, mức độ phản ứng với nước tăng dần.

2. Viết PTHH của các phản ứng xảy ra. Nêu cách nhận biết môi trường của các dung dịch sau phản ứng.

Ví dụ: $2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$

Nhận biết môi trường dung dịch bằng chỉ thị: phenolphthalein chuyển màu hồng, quỳ tím chuyển màu xanh.

• GV có thể đặt câu hỏi gợi mở: Mức độ phản ứng tăng dần có phù hợp với thế điện cực chuẩn của các kim loại không?

Hoạt động 3. HỢP CHẤT NHÓM IA

• GV tổ chức cho HS tìm thông tin và thuyết trình về các ứng dụng phổ biến của NaCl trong đời sống, sản xuất và vai trò với cơ thể.

• GV tổ chức cho HS tìm thông tin và thuyết trình về các ứng dụng phổ biến của $NaHCO_3$, Na_2CO_3 trong đời sống, sản xuất và vai trò với cơ thể.

• Hướng dẫn thực hiện yêu cầu của hoạt động thí nghiệm ở mục 1:

Nhận xét về màu ngọn lửa của các ion kim loại trong thí nghiệm.

Ion Li^+ màu đỏ tía, ion Na^+ màu vàng, ion K^+ màu tím.

• Hướng dẫn thực hiện yêu cầu của hoạt động trong mục 2a:

Viết các quá trình oxi hoá, khử xảy ra ở mỗi điện cực và viết PTHH của phản ứng điện phân dung dịch NaCl có màng ngăn.

Anode: $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e$; Cathode: $2H_2O + 2e \longrightarrow H_2 + 2OH^-$

Phương trình điện phân: $2NaCl + 2H_2O \xrightarrow[t^o]{đpdd} 2NaOH + H_2 + Cl_2$.

• Hướng dẫn thực hiện yêu cầu của hoạt động thứ nhất trong mục 2b:

1. Trong thực tiễn, $NaHCO_3$ được sử dụng làm bột nở trong chế biến thực phẩm và làm chất chữa cháy dạng bột. Giải thích cơ sở của các ứng dụng đó.

Dựa vào tính chất $NaHCO_3$ kém bền, bắt đầu bị phân huỷ ở khoảng 120 ^oC:

$$2NaHCO_3(s) \xrightarrow{t^o} Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g) \qquad \Delta H = +135,6\ kJ$$

$NaHCO_3$ sử dụng làm bột nở trong chế biến thực phẩm vì dễ bị phân huỷ trong quá trình nấu nướng và quá trình phân huỷ sinh ra khí và hơi tạo nhiều lỗ xốp.

$NaHCO_3$ sử dụng chất chữa cháy dạng bột vì dễ bị phân huỷ, quá trình phân huỷ kèm thu nhiệt (làm giảm nhiệt độ đám cháy) và sinh ra khí và hơi (pha loãng oxygen, giảm tốc độ phản ứng cháy).

• Hướng dẫn thực hiện yêu cầu của hoạt động về ứng dụng của $NaHCO_3$ trong mục 2b:

2. Viết các phương trình hoá học để giải thích cơ sở các ứng dụng sau:

a) Viên sủi chứa $NaHCO_3$ và acid hữu cơ (viết gọn là HX) có khả năng tạo bọt khí khi hoà tan vào nước.

b) Trong kĩ thuật xử lí nước, $NaHCO_3$ được sử dụng để điều chỉnh pH khi nước dư acid (H^+).

a) $NaHCO_3 + HX \longrightarrow NaX + CO_2 + H_2O$

Điều chỉnh pH của nước:

$HCO_3^- + H^+ \longrightarrow CO_2 + H_2O$; $HCO_3^- + OH^- \longrightarrow CO_3^{2-} + H_2O$

• Hướng dẫn thực hiện yêu cầu của hoạt động về ứng dụng của Na_2CO_3 trong mục 2b:

1. Viết PTHH minh hoạ quá trình tách loại ion Mg^{2+} và Ca^{2+} ra khỏi nước (trong kĩ thuật làm mềm nước).

$$Mg^{2+} + CO_3^{2-} \longrightarrow MgCO_3$$

$$Ca^{2+} + CO_3^{2-} \longrightarrow CaCO_3$$

2. Viết PTHH tách loại ion Fe^{3+} ra khỏi nước nhiễm phèn (trong kĩ thuật xử lí nước).

Ion carbonate có phản ứng thuỷ phân tạo môi trường kiềm:

$$CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$$

Ion Fe^{3+} tạo kết tủa trong môi trường kiềm: $Fe^{3+} + 3OH^- \longrightarrow Fe(OH)_3$

• GV tổ chức cho HS khai thác và giải thích quá trình điện phân dung dịch NaCl trong công nghiệp chlorine – kiềm, quá trình Solvay, đánh giá tác động đến môi trường của các quá trình đó.

Hoạt động 4. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

Em có thể: GV đưa ra các câu hỏi/nhiệm vụ/vấn đề cần giải quyết nhằm khuyến khích HS phát huy NL sáng tạo/vận dụng/thực hành/... dựa trên các gợi ý trong SGK.

V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK

1. Trong tự nhiên, các nguyên tố kim loại nhóm IA không tồn tại ở dạng đơn chất vì dạng đơn chất có hoạt tính hoá học mạnh, dễ dàng phản ứng với các tác nhân trong môi trường như oxygen và nước để tạo thành hợp chất.

Trong tự nhiên, kim loại nhóm IA không tồn tại ở dạng oxide, hydroxide vì các dạng hợp chất này đều dễ tan và có tính base mạnh.

2. Trong phòng thí nghiệm:

a) Sử dụng miếng kim loại nhỏ để lượng chất nhỏ thì nhiệt lượng toả ra ít, mức độ phản ứng vừa phải, có thể kiểm soát an toàn. Không dùng nước nóng vì sẽ làm tăng tốc độ phản ứng, dễ gây nổ, không đảm bảo an toàn.

b) Sodium có khả năng phản ứng với các vết nước có lẫn trong ether và không phản ứng với ether.

3. a) Khi bảo quản kim loại nhóm IA bằng dầu hoả khan, phần lớn hoặc toàn bộ miếng kim loại chìm trong dầu hoả nên hạn chế tối đa khả năng tiếp xúc giữa kim loại với oxygen và hơi ẩm trong không khí.

b) Không chọn các alcohol (ví dụ ethanol) để bảo quản kim loại kiềm vì alcohol có phản ứng với kim loại kiềm.

4. a) PTHH của các phản ứng xảy ra trong quá trình Solvay:

Lò vôi: $CaCO_3 \xrightarrow{900-1200\ ^\circ C} CaO + CO_2$

Bể lắng vôi: $CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$

Giai đoạn tái chế ammonia: $Ca(OH)_2 + 2NH_4Cl \longrightarrow CaCl_2 + 2NH_3 + 2H_2O$

Giai đoạn tạo sản phẩm sodium carbonate:

$$2NaHCO_3 \xrightarrow{300\ ^\circ C} Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$

b) Trong quy trình Solvay, các sản phẩm đều được thu hồi và tái chế quay trở lại dây chuyền sản xuất nên hạn chế tác động đối với môi trường.

VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS dựa trên các câu trả lời của HS đối với các câu hỏi trong SGK và các câu hỏi của GV trong tiến trình dạy học.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá.

Câu 1: a) Viết quá trình xảy ra tại anode, cathode và phản ứng điện phân trong quá trình điện phân dung dịch NaCl bão hoà, có màng ngăn xốp.

b) Khi điện phân, màng ngăn xốp cho ion nào đi qua và đi qua theo chiều nào?

Hướng dẫn:

a) Tại cathode: $2H_2O + 2e \longrightarrow 2OH^- + H_2$.

Tại anode: $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e$.

PTHH của phản ứng điện phân: $2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{đpdd}} 2NaOH + H_2 + O_2$.

b) Khi điện phân, màng ngăn xốp cho ion Na^+ đi qua và đi theo chiều từ anode sang cathode.

Câu 2: Trình bày nguyên tắc điều chế kim loại kiềm. Viết quá trình oxi hoá, quá trình khử và phản ứng điện phân xảy ra khi điện phân nóng chảy NaCl sản xuất Na.

Hướng dẫn:

Nguyên tắc: Khử ion của chúng trong hợp chất thành nguyên tử.

$$M^+ + 1e \longrightarrow M$$

Quá trình điện phân nóng chảy NaCl:

Tại cathode xảy ra sự khử ion Na^+ thành kim loại Na: $Na^+ + 1e \longrightarrow Na$.

Tại anode xảy ra sự oxi hoá ion Cl^- thành khí Cl_2: $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e$.

PTHH của phản ứng điện phân: $2NaCl \xrightarrow{\text{đpnc}} 2Na + Cl_2$.

Câu 3: Các kim loại kiềm có khử được ion H^+ trong dung dịch HCl (hoặc H_2SO_4) ở điều kiện chuẩn không? Dự đoán mức độ phản ứng. Tại sao không được thực hiện các phản ứng này trong phòng thí nghiệm?

Hướng dẫn:

Các kim loại kiềm có thế điện cực rất âm nên khử dễ dàng ion H^+ trong dung dịch thành H_2. Dự đoán mức độ phản ứng rất mãnh liệt.

Không được thực hiện các phản ứng này trong phòng thí nghiệm vì phản ứng gây nổ.

Bài 25. NGUYÊN TỐ NHÓM IIA

I MỤC TIÊU

Sau bài học, HS sẽ:

– Nêu được trạng thái tự nhiên của nguyên tố nhóm IIA.

– Nêu các đại lượng vật lí cơ bản của kim loại nhóm IIA (bán kính nguyên tử, nhiệt độ nóng chảy, khối lượng riêng).

– Giải thích được nguyên nhân tính kim loại tăng dần từ trên xuống dưới trong cùng nhóm của kim loại nhóm IIA (dựa vào bán kính nguyên tử, điện tích hạt nhân).

– Trình bày được phản ứng của kim loại IIA với oxygen.

– Nêu được mức độ tương tác của kim loại IIA với nước. Chứng minh được xu hướng tăng hoặc giảm dần mức độ các phản ứng dựa vào tính kiềm của dung dịch thu được cùng với độ tan của các hydroxide nhóm IIA.

– Nêu được khả năng tan trong nước của các muối carbonate, sulfate, nitrate nhóm IIA.

– Thực hiện được thí nghiệm so sánh định tính độ tan giữa calcium sulfate và barium sulfate từ phản ứng của calcium chloride, barium chloride với dung dịch copper(II) sulfate.

– Sử dụng được bảng tính tan, độ tan của muối và hydroxide.

– Nhận biết được các đơn chất và hợp chất của Ca^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+} dựa vào màu ngọn lửa.

– Nêu được tương tác giữa muối carbonate với nước và với acid loãng.

– Viết được phương trình hoá học sự phân huỷ nhiệt của muối carbonate và muối nitrate.

– Giải thích được quy luật biến đổi độ bền nhiệt của muối carbonate, muối nitrate theo biến thiên enthalpy phản ứng.

– Thực hiện được thí nghiệm kiểm tra sự có mặt từng ion riêng biệt Ca^{2+}, Ba^{2+}, SO_4^{2-}, CO_3^{2-} trong dung dịch.

– Tìm hiểu và trình bày được ứng dụng của kim loại dạng nguyên chất, hợp kim; ứng dụng của đá vôi, vôi, nước vôi, thạch cao, khoáng vật apatite,... dựa trên một số tính chất hoá học và vật lí của chúng; vai trò một số hợp chất của calcium trong cơ thể con người.

– Nêu được khái niệm nước cứng, phân loại nước cứng.

– Trình bày được tác hại của nước cứng.

– Đề xuất được cơ sở các phương pháp làm mềm nước cứng.

II CHUẨN BỊ

Các dung dịch: $CaCl_2$ 1 M, $BaCl_2$ 1 M, Na_2SO_4 1 M, Na_2CO_3 1 M, $CuSO_4$ 1 M, HCl 2 M; ống nghiệm, giá ống nghiệm, đũa thuỷ tinh, đèn cồn.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Xu hướng biến đổi độ bền nhiệt

Độ bền của một hợp chất phụ thuộc vào hai yếu tố: tác dụng phân cực (polarizing power) của cation và khả năng phân cực hoá (polarizability) của anion.

Tác dụng phân cực của một cation tới một anion là khả năng làm chuyển dịch điện tích và làm biến dạng anion đó.

Cation có tác dụng phân cực càng mạnh càng dễ làm chuyển dịch điện tích và làm biến dạng anion, dẫn tới hợp chất càng dễ bị phân huỷ, tức càng kém bền nhiệt.

Tác dụng phân cực của một cation phụ thuộc vào ba yếu tố: bán kính cation (càng nhỏ càng tốt), điện tích cation (càng lớn càng tốt) và cấu trúc lớp vỏ electron (chưa bão hoà càng tốt).

Khả năng phân cực hoá của một anion là mức độ dễ bị chuyển dịch điện tích, dễ bị biến dạng dưới tác dụng phân cực của cation.

Anion có khả năng phân cực hoá càng mạnh càng dễ bị chuyển dịch điện tích và dễ bị biến dạng, dẫn tới hợp chất càng dễ bị phân huỷ, tức càng kém bền nhiệt.

Khả năng phân cực hoá của một anion phụ thuộc vào ba yếu tố: bán kính anion (càng lớn càng tốt), điện tích anion (càng lớn càng tốt) và cấu trúc lớp vỏ electron (chưa bão hoà càng tốt).

Trong dãy cation kim loại nhóm IIA, từ Be^{2+} đến Ba^{2+}, bán kính cation giảm, tác dụng phân cực giảm $\Rightarrow$ tăng mức độ ion và tăng độ bền nhiệt trong dãy hợp chất.

So với ion kim loại nhóm IA, ion kim loại nhóm IIA có bán kính nhỏ hơn, điện tích lại lớn hơn nên tác dụng phân cực mạnh hơn, hợp chất tương ứng kém bền nhiệt hơn.

Hợp chất càng bền nhiệt, nhiệt lượng cần cung cấp để phân huỷ một mol chất càng cao, dẫn tới biến thiên enthalpy của phản ứng nhiệt phân càng lớn.

2. Xu hướng biến đổi độ tan

Độ tan của hydroxide và muối phụ thuộc chủ yếu vào hai yếu tố: (1) sự sắp xếp đặc khít của các ion trong mạng tinh thể và (2) mức độ cộng hoá trị hay ion của liên kết giữa cation và anion.

Nhìn chung, bán kính cation và anion càng chênh lệch, sự sắp xếp càng kém khít, liên kết trong mạng tinh thể càng yếu, hợp chất càng dễ tan trong nước.

Bên cạnh đó, đặc tính ion càng cao thì hợp chất càng dễ tan trong nước; ngược lại, đặc tính cộng hoá trị càng cao, hợp chất càng ít tan trong nước.

Đặc tính cộng hoá trị của liên kết tỉ lệ thuận với tác dụng phân cực của cation và khả năng phân cực hoá của anion. Cation có tác dụng phân cực càng mạnh, anion có khả năng phân cực hoá càng lớn thì mức độ xen phủ orbital càng mạnh, mức độ cộng hoá trị của hợp chất giữa chúng càng cao, độ tan trong nước càng giảm.

Trong dãy hydroxide nhóm IIA, bán kính cation tăng từ Be^{2+} đến Ba^{2+} nên:

– Sự chênh lệch bán kính so với anion OH^- càng lớn, sự sắp xếp càng kém đặc khít, hydroxide càng dễ tan.

– Khả năng phân cực hoá giảm từ Be^{2+} đến Ba^{2+}, mức độ cộng hoá trị giảm, mức độ ion tăng, độ tan của hydroxide tăng.

Nhìn chung, khả năng phân cực hoá của cation chính là khả năng hút electron, khả năng hút electron chính là độ âm điện. Do vậy, trong dãy hydroxide nhóm IIA, cũng có thể giải thích mức độ ion tăng do độ âm điện của nguyên tử kim loại giảm.

3. Xu hướng tạo oxide, peroxide, superoxide

Khi oxygen tham gia phản ứng, sản phẩm tạo ra là oxide, peroxide hay superoxide phụ thuộc vào nhiệt tạo thành của phản ứng, trong đó chứa thông số quan trọng là độ bền mạng tinh thể được tạo ra.

Độ bền mạng tinh thể phụ thuộc vào bán kính và tác dụng phân cực của cation, cũng như bán kính và độ phân cực hoá của anion.

Từ bảng giá trị nhiệt tạo thành chuẩn của các anion tạo ra từ phân tử oxygen, quá trình tạo thành ion superoxide thuận lợi nhất (toả nhiệt), tạo thành ion oxide bất lợi nhất về năng lượng (thu nhiệt mạnh).

Ion	O^{2-}	O_2^{2-}	O_2^{-}
Nhiệt tạo thành chuẩn ($kJ \cdot mol^{-1}$)	904	553	–43

Do vậy:

– Nếu cation có bán kính lớn, tác dụng phân cực hoá yếu, mạng tinh thể superoxide sẽ bền. Các cation thoả mãn hai điều kiện này chỉ có thể là ion kim loại nhóm IA có bán kính lớn K^+, Rb^+ và Cs^+.

– Nếu cation có bán kính trung bình, tác dụng phân cực hoá trung bình, mạng tinh thể peroxide sẽ bền. Các cation thoả mãn hai điều kiện này là Na^+, Sr^{2+} và Ba^{2+}.

– Nếu cation có bán kính nhỏ, tác dụng phân cực hoá mạnh, mạng tinh thể oxide sẽ bền. Phần lớn các cation đều thoả mãn hai điều kiện này như Li^+, Al^{3+}, Cu^{2+},...

4. Sự hình thành kết tủa calcium sulfate và barium sulfate

Trong dung dịch, calcium sulfate tạo thành kết tủa ở dạng muối ngậm nước, tương tự thành phần thạch cao sống trong tự nhiên:

$$Ca^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) + 2H_2O(l) \longrightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O(s)$$

Các phân tử muối ngậm nước còn có khả năng tạo liên kết hydrogen với nhau nên kết tủa tạo ra ở dạng lơ lửng và khó lắng.

Ngược lại, barium sulfate tạo thành kết tủa ở dạng khan, không ngậm nước nên dễ dàng lắng xuống đáy ống nghiệm.

Để phân biệt ion Ca^{2+} và Ba^{2+}, ngoài cách dựa vào kết tủa sulfate, còn có thể dựa vào kết tủa carbonate. Khi cùng sục khí carbon dioxide vào ống nghiệm chứa hai muối carbonate trên, muối calcium carbonate dễ tan hơn và tan hết trước với thời gian cách biệt.

5. Thang độ cứng của nước

Trong thực tiễn, độ cứng của nước được tính theo $CaCO_3$, tức là coi tổng nồng độ mol Ca^{2+} và Mg^{2+} thành nồng độ mol của Ca^{2+}, tiếp đó quy đổi nồng độ mol của Ca^{2+} thành số mg $CaCO_3$ trong 1 lít nước.

Ngoài ra, độ cứng còn được tính theo CaO hoặc tính theo thang độ cứng dH.

$$1dH = 10 \text{ mg } CaO/L = 17{,}86 \text{ mg } CaCO_3/L$$

Theo Quy chuẩn kĩ thuật quốc gia về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt QCVN 01–1:2018/BYT, độ cứng tối đa cho phép trong nước sinh hoạt (tính theo $CaCO_3$) là 300 mg/L. Quy ra nồng độ mol/L thì điều này nghĩa là, tổng nồng độ ion Ca^{2+} và Mg^{2+} trong nước không được vượt ngưỡng 0,003 mol/L.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

GV có thể cho trước từ CALCIUM, HS trả lời các từ hàng ngang, từ hàng ngang cuối cùng sẽ trở thành từ chìa khoá.

1	T	H	A	**C**	H	C	A	O	
2				**A**	N	T	R	A	U
3				**L**	A	M	M	E	M
4				**C**	A	N			
5		V	O	**I**	B	O	T		
6			X	**U**	O	N	G		
7		X	I	**M**	A	N	G		

Câu 1: Tên loại vật liệu được sử dụng để đúc tượng, bó bột, ốp trần nhà.

Câu 2: Tục lệ nào trong dân gian có sử dụng một lượng nhỏ vôi tôi để ăn?

Câu 3: Trong chế biến nước đóng chai, quá trình biến nước cứng thành nước mềm gọi là gì?

Câu 4: Chất rắn tạo thành trong ấm đun nước, phích đựng nước nóng thường gọi là gì?

Câu 5: Chất nào được công nhân vệ sinh môi trường rắc lên bãi rác để khử trùng, tẩy uế, xử lí tạm thời trong thời gian chờ vận chuyển đến nơi tập kết?

Câu 6: Trong cơ thể người, nguyên tố calcium tập trung nhiều nhất ở xương, răng, cơ hay móng?

Câu 7: Ngành sản xuất vật liệu xây dựng nào sử dụng đá vôi là một trong các nguyên liệu chính?

Hoạt động 2. ĐƠN CHẤT NHÓM IIA

• GV tổ chức cho HS thực hiện hoạt động nhóm để rèn luyện năng lực GTHT: HS vận dụng kiến thức đã học về cấu tạo nguyên tử, xu hướng biến đổi tính chất của nguyên tử để dự đoán tính chất hoá học cơ bản, nêu và giải thích xu hướng biến đổi tính kim loại trong nhóm IIA.

Hướng dẫn thực hiện yêu cầu của hoạt động trong mục 1:

1. Nhận xét xu hướng biến đổi bán kính nguyên tử của nguyên tố nhóm IIA.

Xu hướng biến đổi bán kính nguyên tử tăng dần.

2. Dựa vào bán kính nguyên tử, điện tích hạt nhân, dự đoán xu hướng biến đổi tính kim loại từ Be đến Ba.

Trong nhóm IIA, từ Be đến Ba, có hai yếu tố ảnh hưởng đến tính kim loại và tác động ngược chiều nhau:

Bán kính nguyên tử tăng dần ⇒ tương tác giữa hạt nhân với electron hoá trị giảm dần ⇒ khả năng nhường electron tăng dần ⇒ tính kim loại tăng dần.

Điện tích hạt nhân tăng dần ⇒ tương tác giữa hạt nhân với electron hoá trị tăng dần ⇒ khả năng nhường electron giảm dần ⇒ tính kim loại giảm dần.

Trong nhóm IIA, yếu tố bán kính chiếm ưu thế và đóng vai trò quyết định đến chiều biến đổi tính kim loại từ Be đến Ba.

3. Dự đoán số oxi hoá đặc trưng của nguyên tử nhóm IIA. Giải thích.

Số electron hoá trị là 2 ⇒ số oxi hoá đặc trưng là +2.

• GV tổ chức cho HS tìm thông tin và thuyết trình về các dạng hợp chất phổ biến của magnesium và calcium trong tự nhiên. Nhận xét về mức độ phổ biến của magnesium và calcium trên vỏ Trái Đất.

• GV tổ chức cho HS nêu nhận xét về nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi, so sánh với đại lượng tương ứng của kim loại nhóm IA cùng chu kì.

• Hướng dẫn thực hiện yêu cầu của hoạt động trong mục 3:

1. Nhận xét về nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi của kim loại nhóm IIA. So sánh với kim loại nhóm IA trong cùng chu kì.

Kim loại nhóm IIA khó nóng chảy hơn (nhiệt độ nóng chảy cao hơn) ⇒ liên kết kim loại mạnh hơn kim loại nhóm IA cùng chu kì.

2. Trong nhóm IIA, kim loại nào là kim loại nhẹ?

Trong nhóm IIA, tất cả các kim loại đều là kim loại nhẹ do có $D < 5\ g/cm^3$.

• Hướng dẫn thực hiện yêu cầu của hoạt động trong mục 4:

1. Nêu xu hướng biến đổi độ tan của các hydroxide nhóm IIA.

Trong dãy hydroxide kim loại nhóm IIA, độ tan tăng dần từ $Mg(OH)_2$ đến $Ba(OH)_2$, kéo theo pH các dung dịch bão hoà tương ứng cũng tăng dần.

2. Xu hướng phản ứng với nước của kim loại nhóm IIA (từ Mg đến Ba) dựa vào độ tan của các hydroxide.

Độ tan của các hydroxide tạo thành càng cao ⇒ các hydroxide giải phóng khỏi bề mặt kim loại để đi vào dung dịch càng nhiều ⇒ kim loại phản ứng với nước càng dễ ⇒ mức độ phản ứng càng mạnh.

Ngược lại, độ tan các hydroxide càng thấp, các hydroxide bám vào bề mặt kim loại càng lớn ⇒ khả năng phản ứng của kim loại càng khó ⇒ mức độ phản ứng càng giảm.

Hoạt động 3. HỢP CHẤT CỦA KIM LOẠI NHÓM IIA

• Hướng dẫn thực hiện yêu cầu của hoạt động thứ nhất trong mục 1:

Nhận xét về khả năng hoà tan (dễ tan/ít tan/không tan) của các muối của kim loại nhóm IIA.

Muối carbonate: $MgCO_3$ ít tan; $CaCO_3$, $SrCO_3$ và $BaCO_3$ đều không tan.

Muối sulfate: $MgSO_4$ tan, $CaSO_4$ và $SrSO_4$ ít tan, $BaSO_4$ không tan.

Muối nitrate: đều dễ tan.

• GV tổ chức cho HS khai thác thực hiện thí nghiệm so sánh độ tan giữa calcium sulfate và barium sulfate.

Nhấn mạnh: nồng độ và thể tích muối chloride tham gia phản ứng như nhau, lượng $CuSO_4$ cho vào như nhau, $BaSO_4$ tạo thành kết tủa nhanh hơn, nhiều hơn. Điều này chứng tỏ $BaSO_4$ dễ kết tủa hơn $\Rightarrow$ ít tan hơn.

• Hướng dẫn thực hiện yêu cầu của hoạt động thứ hai trong mục 1 (thí nghiệm):

So sánh thời điểm xuất hiện kết tủa của hai ống nghiệm và giải thích.

Ống nghiệm đựng dung dịch $BaCl_2$ tạo kết tủa nhanh hơn, đục hơn và tạo nhiều kết tủa hơn.

• Hướng dẫn thực hiện yêu cầu của hoạt động thứ nhất trong mục 2:

1. Viết phương trình hoá học của phản ứng giữa $CaCO_3$ với dung dịch HCl, với dung dịch CH_3COOH.

$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$

$CaCO_3 + 2CH_3COOH \longrightarrow Ca(CH_3COO)_2 + CO_2 + H_2O$

2. Đề xuất cách làm sạch cặn đá vôi trong phích nước.

Sử dụng dung dịch HCl loãng hoặc giấm ăn để hoà tan cặn đá vôi theo các phương trình hoá học ở trên.

• Hướng dẫn thực hiện yêu cầu của hoạt động thứ hai trong mục 2:

Dựa vào biến thiên enthalpy chuẩn của phản ứng. Dự đoán xu hướng biến đổi độ bền nhiệt của các muối carbonate của kim loại nhóm IIA.

Hiệu ứng nhiệt của phản ứng nhiệt phân càng lớn $\Rightarrow$ nhiệt lượng cần cung cấp để phân huỷ 1 mol chất càng nhiều $\Rightarrow$ hợp chất càng khó phân huỷ $\Rightarrow$ độ bền nhiệt của hợp chất càng cao.

• Hướng dẫn thực hiện yêu cầu của hoạt động thứ ba trong mục 2:

Dựa vào biến thiên enthalpy của phản ứng, dự đoán xu hướng biến đổi độ bền nhiệt của muối nitrate của kim loại nhóm IIA.

Từ $Mg(NO_3)_2$ đến $Ba(NO_3)_2$, biến thiên enthalpy phản ứng nhiệt phân tăng dần $\Rightarrow$ độ bền nhiệt tăng dần.

• Hướng dẫn thực hiện yêu cầu của hoạt động thứ tư trong mục 2 (thí nghiệm):

– Nhận biết từng ion riêng rẽ Ca^{2+}, Ba^{2+}, SO_4^{2-}, CO_3^{2-}:

1. Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra trong mỗi ống nghiệm.

Ống (1): $Ca^{2+} + SO_4^{2-} \longrightarrow CaSO_4$

Ống (2) và (3): $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \longrightarrow BaSO_4$

2. Ở ống (1) và (2), ống nào tạo kết tủa nhanh hơn? Nhiều hơn?

Ống (2) tạo kết tủa ($BaSO_4$) nhanh hơn và nhiều hơn so với ống (1).

– Nhận biết ion CO_3^{2-}:

1. Viết PTHH của các phản ứng.

$Ca^{2+} + CO_3^{2-} \longrightarrow CaCO_3$

$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$

2. Nêu hiện tượng chứng tỏ sự có mặt của ion CO_3^{2-} trong dung dịch Na_2CO_3 ban đầu.

Hiện tượng tạo thành kết tủa trắng ($CaCO_3$), sau đó kết tủa tan trong acid (HCl), giải phóng khí không màu, không mùi (CO_2).

• GV tổ chức cho HS tìm thông tin và thuyết trình về các ứng dụng phổ biến của hợp chất calcium như đá vôi, vôi, nước vôi, thạch cao, khoáng vật apatite, fluorite,... trong đời sống, sản xuất.

• GV tổ chức cho HS tìm thông tin và thuyết trình về vai trò các hợp chất calicum như calcium phosphate (trong xương, răng), hydroxyapatite (men răng) với cơ thể người.

Hoạt động 4. NƯỚC CỨNG

• GV tổ chức cho HS tìm hiểu về nước cứng, tác hại của nước cứng với sinh hoạt và đời sống. Đề xuất cơ sở phương pháp và hoá chất làm mềm nước cứng.

Lưu ý: lựa chọn các hoá chất phổ biến, giá rẻ và an toàn để làm mềm nước.

• Hướng dẫn thực hiện yêu cầu của hoạt động trong mục 3:

1. Đề xuất hai cách (không dùng hoá chất và có dùng hoá chất) để làm mềm mẫu nước có tính cứng tạm thời có chứa $Ca(HCO_3)_2$ và $Mg(HCO_3)_2$. Viết PTHH và nêu ưu, nhược điểm của mỗi phương pháp đó.

– Không dùng hoá chất: đun sôi mẫu nước cứng tạm thời.

$$Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} CaCO_3 + CO_2 + H_2O$$

$$Mg(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} MgCO_3 + CO_2 + H_2O$$

– Sử dụng hoá chất: vôi tôi hoặc sodium hydroxide vừa đủ.

$$Ca(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow 2CaCO_3 + 2H_2O$$

$$Mg(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow MgCO_3 + CaCO_3 + 2H_2O$$

2. Đề xuất hai hoá chất có thể dùng để làm mềm mẫu nước có tính cứng vĩnh cửu có chứa $CaCl_2$ và $MgSO_4$. Giải thích.

Hai hoá chất có thể sử dụng là Na_2CO_3 và Na_3PO_4 do chứa các gốc acid có thể tạo kết tủa với ion Mg^{2+} và Ca^{2+}.

Hoạt động 5. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

Em có thể: GV đưa ra các câu hỏi/nhiệm vụ/vấn đề cần giải quyết nhằm khuyến khích HS phát huy NL sáng tạo/vận dụng/thực hành/... dựa trên các gợi ý trong SGK.

V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK

1. Trong tự nhiên, các nguyên tố kim loại nhóm IIA không tồn tại ở dạng đơn chất vì dạng đơn chất có hoạt tính hoá học mạnh, dễ dàng phản ứng với các tác nhân trong môi trường như oxygen và nước,... để tạo thành hợp chất.

2. Phân biệt dung dịch bão hoà các muối chloride của ba kim loại nhóm IIA ($CaCl_2$, $SrCl_2$, $BaCl_2$) bằng phương pháp so màu ngọn lửa.

3. Vai trò của calcium với cơ thể:

– Giúp xương chắc khoẻ, phòng ngừa loãng xương, hỗ trợ sự vận động, làm nhanh lành các vết nứt gãy trên xương.

– Hỗ trợ các hoạt động của cơ, trong đó có cơ tim, nếu thiếu canxi kéo dài, cơ tim sẽ co bóp yếu, khi làm việc sẽ nhanh mệt.

– Có vai trò quan trọng đối với hệ thần kinh, tăng cường trí nhớ,...

4. Khi đun nóng nước có tính cứng tạm thời, các ion Ca^{2+} và Mg^{2+} được tách ra khỏi nước ở dạng kết tủa muối carbonate, thu được nước mềm.

Hai PTHH ở dạng phân tử để minh hoạ quá trình trên:

$$Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} CaCO_3 + CO_2 + H_2O$$

$$Mg(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} MgCO_3 + CO_2 + H_2O$$

Sự tạo thành cặn đá vôi trong phích nước, ấm đun nước do trong nước tự nhiên có chứa $Ca(HCO_3)_2$, khi đun sôi bị phân huỷ thành đá vôi.

5. – Tác hại của nước cứng với sản xuất:

+ Nồi hơi dễ bị tạo cặn đá vôi gây tốn nhiên liệu và không an toàn.

+ Đường ống dẫn nước nóng tạo cặn gây làm giảm lưu lượng nước hoặc tắc đường ống.

– Tác hại của nước cứng với đời sống:

+ Giặt bằng xà phòng sẽ tạo ra muối ít tan bám vào quần áo, xà phòng tạo ít bọt, tốn xà phòng, quần áo mau hỏng.

+ Nấu ăn bằng nước cứng làm cho thực phẩm lâu chín, giảm mùi vị.

+ Đường ống dẫn nước sinh hoạt tạo cặn làm giảm lưu lượng nước.

VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS dựa trên các câu trả lời của HS đối với các câu hỏi trong SGK và các câu hỏi của GV trong tiến trình dạy học.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá.

Câu 1: Tại sao các kim loại nhóm IIA có nhiệt độ nóng chảy cao hơn so với các kim loại nhóm IA cùng chu kì?

Hướng dẫn:

Vì liên kết kim loại trong tinh thể nhóm IIA bền hơn bởi hai lí do:

– Cation kim loại ở nút mạng có điện tích lớn hơn, bán kính nhỏ hơn.

– Nồng độ electron tự do cao hơn do mỗi nguyên tử nhường nhiều electron hoá trị hơn, cấu trúc tinh thể đặc khít hơn.

Câu 2: Trình bày phương pháp phân biệt các dung dịch bão hoà NaCl, KCl và $CaCl_2$.

Hướng dẫn:

Nhận biết dung dịch $CaCl_2$ bằng dung dịch Na_2CO_3 do tạo kết tủa.

Phân biệt dung dịch NaCl và KCl bằng phương pháp so màu ngọn lửa: ngọn lửa màu vàng là NaCl, màu tím là KCl.

Câu 3: Cho nhiệt tạo thành của các chất:

Hợp chất	$CaCO_3(s)$	$CaO(s)$	$BaCO_3(s)$	$BaO(s)$	$CO_2(g)$
$\Delta_fH^\circ_{298}$ (kJ/mol)	–1207,6	–634,9	–1213,0	–548,0	–393,5

(*Nguồn:* John A. Dean (1999), Lange's Handbook of Chemistry, Fifteenth Edition, McGraw–Hill, Inc)

a) Tính hiệu ứng nhiệt của phản ứng phân huỷ $CaCO_3(s)$ và $BaCO_3(s)$.

b) Từ giá trị thu được, so sánh độ bền nhiệt của hai muối trên.

Hướng dẫn:

$CaCO_3(s) \xrightarrow{t^\circ} CaO(s) + CO_2(g)$

$\Delta_rH = -634,9 \cdot 1 - 393,5 \cdot 1 + 1207,6 \cdot 1 = 179,2$ (kJ).

$BaCO_3(s) \xrightarrow{t^\circ} BaO(s) + CO_2(g)$

$\Delta_rH = -548,0 \cdot 1 - 393,5 \cdot 1 + 1213,0 \cdot 1 = 271,5$ (kJ).

$BaCO_3$ bền nhiệt hơn vì cần cung cấp nhiều năng lượng hơn mới bị phân huỷ.

Bài 26. ÔN TẬP CHƯƠNG 7

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRONG SGK

Câu 1. Khi so sánh với các kim loại khác trong cùng chu kì thì kim loại nhóm IA có liên kết kim loại yếu nhất ⇒ Đáp án D.

Câu 2. Sau khi làm lạnh, muối kết tinh và tách ra khỏi dung dịch là $NaHCO_3$ ⇒ Đáp án A.

Câu 3. Trong dãy muối sulfate của kim loại nhóm IIA, độ tan giảm dần từ $MgSO_4$ đến $BaSO_4$ ⇒ Đáp án B.

Câu 4. Trong dãy muối carbonate của kim loại nhóm IIA, độ bền nhiệt tăng dần từ $MgCO_3$ đến $BaCO_3$ ⇒ Đáp án A.

Câu 5. Nguyên tắc làm mềm nước cứng là làm giảm nồng độ ion Mg^{2+} và Ca^{2+} ⇒ Đáp án C.

Câu 6.

Phương pháp vật lí	Phương pháp hoá học
So màu ngọn lửa: Ca^{2+} màu đỏ cam, Ba^{2+} màu lục vàng.	Sử dụng thuốc thử là dung dịch Na_2SO_4: $CaCl_2$ tạo kết tủa chậm hơn và ít hơn.

Câu 7. a) $CaCO_3(s) \xrightarrow{t^o} CaO(s) + CO_2(g)$ $\Delta_rH^o = 179,2$ kJ

Phản ứng phân huỷ có $\Delta_rH^o > 0$ ⇒ phản ứng thu nhiệt.

b) Vôi sống: khử chua, diệt trùng, tẩy uế, xử lí nước,...

Nguồn khí CO_2: sản xuất chất chữa cháy, nước đá khô, baking soda, soda, urea,...

c) Lò nung vôi thủ công gây ô nhiễm không khí do quá trình đốt than và vận chuyển tạo nhiều khí độc hại, khí nhà kính, khói bụi,...

Đồng thời, lò vôi thủ công gây ô nhiễm đất đai (do phát sinh chất thải rắn, khai thác trái phép đá vôi,...), gây ô nhiễm nguồn nước vùng xung quanh.

CHƯƠNG 8. SƠ LƯỢC VỀ DÃY KIM LOẠI CHUYỂN TIẾP THỨ NHẤT VÀ PHỨC CHẤT

Bài 27. ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI CHUYỂN TIẾP DÃY THỨ NHẤT

I MỤC TIÊU

Sau bài học, HS sẽ:

– Nêu được đặc điểm cấu hình electron của nguyên tử kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất (từ Sc đến Cu).

– Trình bày được một số tính chất vật lí của kim loại chuyển tiếp (nhiệt độ nóng chảy, khối lượng riêng, độ dẫn điện và dẫn nhiệt, độ cứng) và ứng dụng của kim loại chuyển tiếp từ các tính chất đó.

– Nêu được sự khác biệt các số liệu về nhiệt độ nóng chảy, khối lượng riêng, độ dẫn điện, độ cứng,... giữa một số kim loại chuyển tiếp so với kim loại họ s.

– Nêu được xu hướng có nhiều số oxi hoá của nguyên tố chuyển tiếp.

– Nêu được các trạng thái oxi hoá phổ biến, cấu hình electron, đặc tính có màu của một số ion kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất.

– Thực hiện được (hoặc quan sát video) thí nghiệm xác định hàm lượng muối Fe(II) bằng dung dịch thuốc tím.

– Thực hiện được thí nghiệm kiểm tra sự có mặt từng ion riêng biệt: Cu^{2+}, Fe^{3+}.

II CHUẨN BỊ

– Hình ảnh một số ứng dụng điển hình của kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất.

– Hình ảnh màu sắc của một số ion kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất trong dung dịch; màu sắc của một số hợp chất của đồng ở trạng thái rắn.

– Dụng cụ, hoá chất thí nghiệm theo hướng dẫn trong SGK.

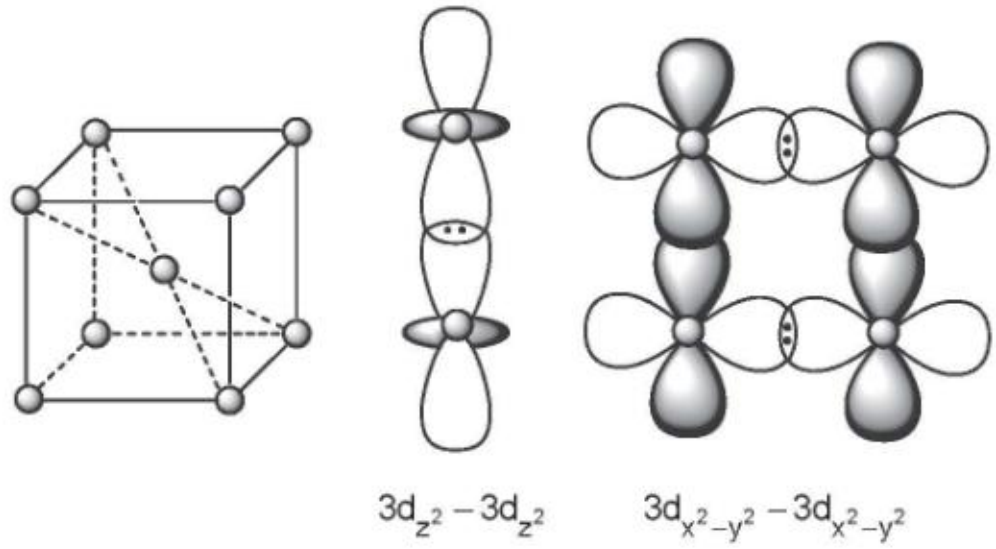
III THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Orbital 3d và liên kết kim loại

Đối với các nguyên tố chuyển tiếp dãy thứ nhất, đặc biệt là các nguyên tố nửa đầu dãy, điển hình là chromium, có sự tham gia của các orbital 3d vào liên kết trong tinh thể kim loại.

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

Các nguyên tử mà orbital 3d chỉ chứa electron độc thân có khả năng xen phủ với nhau để hình thành liên kết cộng hoá trị, làm tăng độ bền liên kết trong tinh thể kim loại. Hệ quả của sự tạo thêm liên kết cộng hoá trị là tinh thể tăng độ cứng, tăng nhiệt độ nóng chảy và giảm độ dẫn điện.



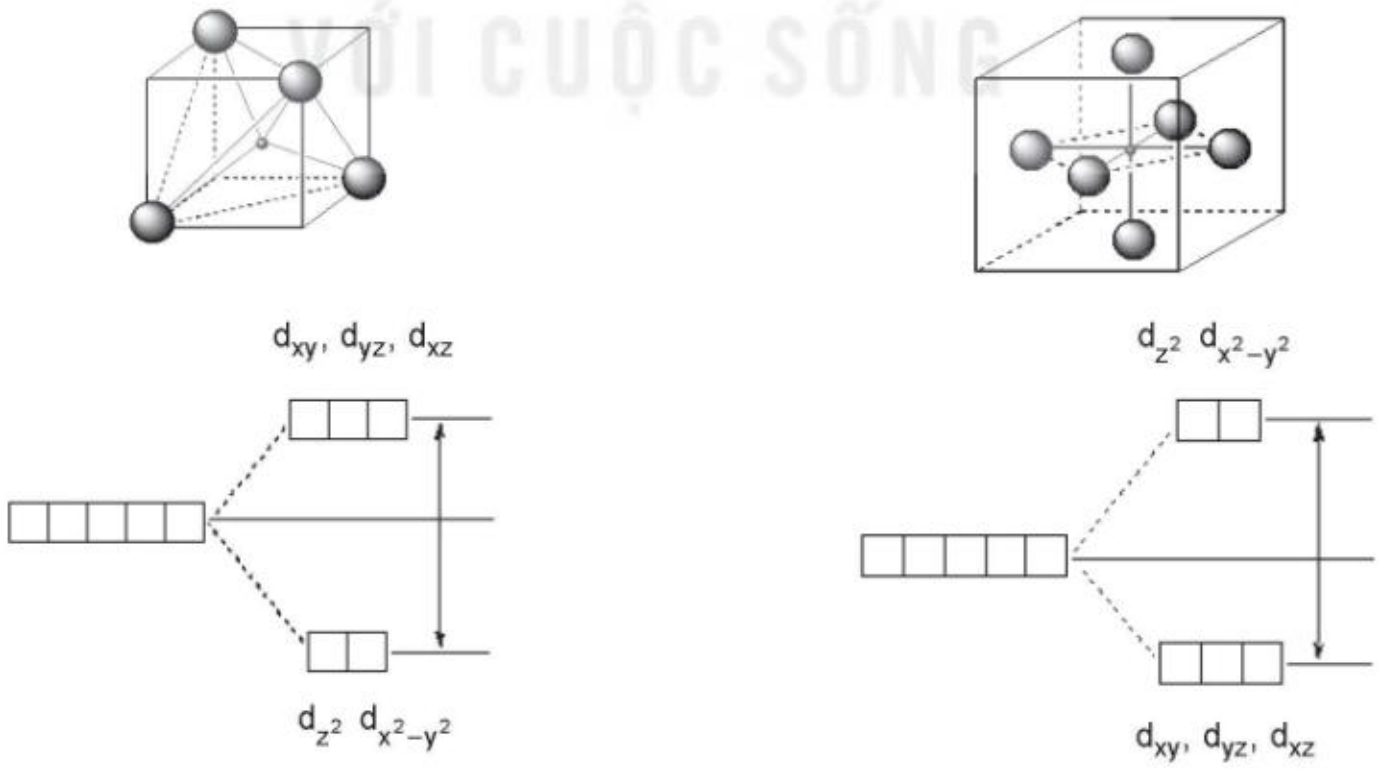
Hình 27.1. Mô hình xen phủ tạo liên kết cộng hoá trị trong tinh thể chromium

2. Màu sắc ion kim loại chuyển tiếp

Màu sắc ion kim loại chuyển tiếp gây ra khi electron hấp thụ một số bước sóng ánh sáng vùng khả kiến để chuyển mức năng lượng hoặc chuyển dịch điện tích.

- Sự tách mức năng lượng orbital d:

Đối với ion kim loại chuyển tiếp ở trạng thái tinh thể hoặc dung dịch, do sự tương tác với các cặp electron của phối tử, 5 orbital 3d không còn tương đương về năng lượng, mà bị tách thành hai mức năng lượng.



Hình 27.2. Sự tách mức năng lượng orbital 3d trong trường tứ diện và bát diện

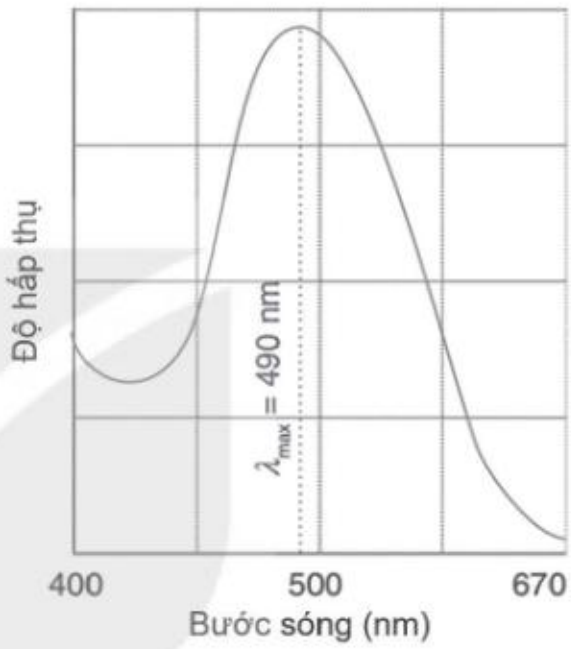
Trong trường tứ diện, các orbital phân bố theo đường chéo ($3d_{xy}$, $3d_{yz}$, $3d_{xz}$), trùng với trục liên kết ion trung tâm-phối tử ⇒ gần cặp electron của phối tử hơn ⇒ chịu lực đẩy mạnh hơn ⇒ kém bền hơn, có năng lượng cao hơn.

Trong trường bát diện, các orbital phân bố theo trục toạ độ ($3d_{z^2}$, $3d_{x^2-y^2}$), trùng với trục liên kết ion trung tâm – phối tử ⇒ gần cặp electron của phối tử hơn ⇒ chịu lực đẩy mạnh hơn ⇒ kém bền hơn, có năng lượng cao hơn.

- Màu sắc dung dịch muối $TiCl_3$

Trong dung dịch $TiCl_3$, ion Ti^{3+} tồn tại ở dạng phức chất aqua $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$, có cấu trúc bát diện.

Ion Ti^{3+} có cấu hình electron $[Ar]3d^1$, dưới tác dụng của trường bát diện, 5 orbital 3d bị tác thành hai mức năng lượng. Ở trạng thái cơ bản, 1 electron duy nhất của phân lớp 3d phân bố ở mức năng lượng thấp. Khi electron này hấp thụ ánh sáng khả kiến ở bước sóng 490 nm, chuyển lên mức năng lượng cao hơn.



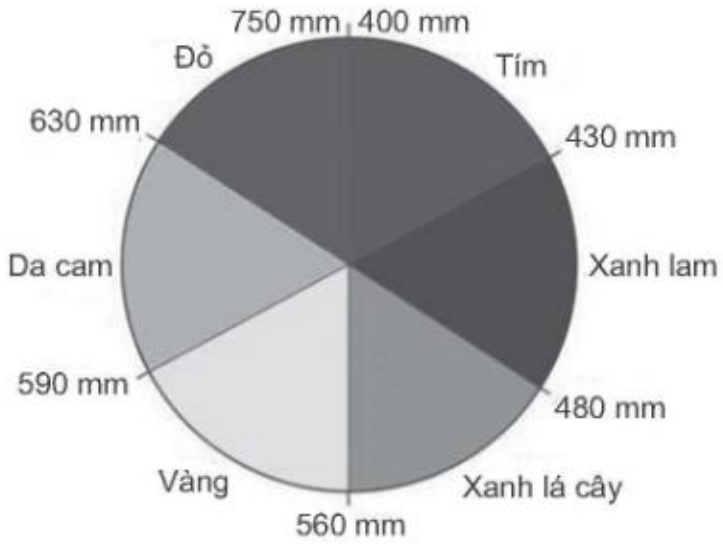
Hình 27.3. Phổ hấp thụ của ion phức $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$

(Nguồn: Shriver, Weller, Overton, Rourke, Armstrong (2014), Inorganic Chemistry, Sixth edition, Oxford University Press)

Khi ánh sáng trắng bị hấp thụ mất một màu, các bước sóng còn lại tổ hợp với nhau không còn tạo ra màu trắng nữa, mà là một màu mới, phụ với màu đã bị hấp thụ.

Mối quan hệ giữa màu nhìn thấy và màu hấp thụ được thể hiện thông qua bánh xe màu.

Ở đây, ion phức $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ hấp thụ ánh sáng ở bước sóng 490 nm ⇒ màu bị hấp thụ là màu xanh lá cây ⇒ màu quan sát được là màu đỏ, màu đối của màu xanh lá cây trên bánh xe màu.



Hình 27.4. Sáu màu cơ bản trong ánh sáng trắng

3. Nguyên nhân xuất hiện nhiều số oxi hoá

Sự phong phú về số oxi hoá của các nguyên tố chuyển tiếp dãy thứ nhất là do có sự tham gia liên kết của các orbital 3d (liên kết cộng hoá trị bình thường và liên kết cho – nhận).

Số oxi hoá cao nhất tạo ra bởi các nguyên tử được giải thích gần đúng theo thuyết liên kết cộng hoá trị (thuyết VB).

Theo thuyết VB, số oxi hoá cao nhất bằng số electron độc thân tối đa mà nguyên tử tạo ra được ở trạng thái kích thích.

Ví dụ: Manganese thể hiện số oxi hoá +7 trong oxide Mn_2O_7, muối $KMnO_4$,...

Iron thể hiện số oxi hoá +6 trong muối ferrate như K_2FeO_4 (màu tím hoa cà, tồn tại trong dung dịch với môi trường kiềm mạnh).

4. Chuẩn độ thuốc tím

• Vị trí để thuốc tím

Luôn luôn để dung dịch $KMnO_4$ trên burrete, không để dưới bình tam giác vì thuốc tím tác dụng được với $MnSO_4$:

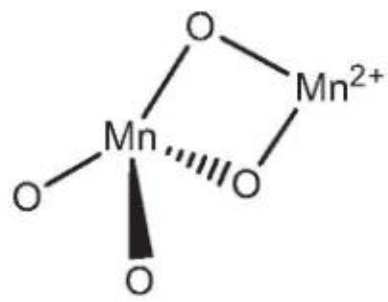
$$2KMnO_4 + 3MnSO_4 + 2H_2O \longrightarrow 5MnO_2 + K_2SO_4 + 2H_2SO_4$$

Do vậy, nếu để thuốc tím dưới bình tam giác thì thuốc tím sẽ tác dụng sản phẩm $MnSO_4$ sinh ra từ phản ứng chuẩn độ, gây ra sai số lớn.

Điều này cũng giải thích tại sao sau khi kết thúc chuẩn độ, lúc đầu dung dịch có màu hồng, nhưng sau một thời gian sẽ mất màu và xuất hiện kết tủa nâu đen.

• Xúc tác của phản ứng

Sản phẩm $MnSO_4$ sau khi sinh ra sẽ trở thành xúc tác cho phản ứng, do ion Mn^{2+} có khả năng tạo liên kết với ion MnO_4^-, làm giảm mật độ điện tích âm trên ion permanganate, làm cho ion này kém bền hơn, tốc độ phản ứng nhanh hơn:



Chính vì lí do này, ban đầu lượng ion Mn^{2+} chưa được tạo ra thì tốc độ phản ứng chậm, thuốc tím lâu mất màu nhưng sau đó lại mất màu nhanh chóng.

• Nhiệt độ phản ứng

Đối với chất khử là các dạng phân tử trung hoà tương đối bền như oxalic acid hoặc hydrogen peroxide, phản ứng cần đun nóng để đẩy nhanh tốc độ phản ứng. Tuy nhiên,

với chất khử là dạng ion Fe^{2+} thì không cần đun nóng vì tốc độ phản ứng nhanh ngay ở nhiệt độ thường, đặc biệt khi có Mn^{2+} tạo thành làm xúc tác.

• Môi trường phản ứng

Phản ứng được thực hiện trong môi trường dư acid để đảm bảo chỉ xảy ra quá trình khử MnO_4^- thành ion Mn^{2+}. Nếu thiếu acid thì còn tạo ra các sản phẩm khử khác như MnO_2 (kết tủa nâu đen) hoặc ion MnO_4^{2-} (màu xanh thẫm).

Không sử dụng hydrochloric acid làm môi trường vì acid này có tính khử, tác dụng được với thuốc tím. Cũng không sử dụng nitric acid vì acid này có tính oxi hoá, sẽ tác dụng với chất khử cần xác định nồng độ.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

GV có thể cho trước từ CAUNOI, HS trả lời các từ hàng ngang, từ hàng ngang cuối cùng sẽ trở thành từ chìa khoá.

1			C	O	L	O	U	R
2		B	A	O	H	O	A	
3	C	H	U	A	N	D	O	
4	D	A	N	D	I	E	N	
5	S	O	O	X	I	H	O	A
6	N	H	I	E	M	T	U	

Câu 1: Từ tiếng Anh có nghĩa là màu sắc là từ nào?

Câu 2: Cụm từ chỉ các phân lớp đã điền đầy electron là gì?

Câu 3: Phương pháp xác định nồng độ một chất tan thông qua một chất chuẩn là gì?

Câu 4: Tính chất vật lí điển hình của kim loại được ứng dụng để sản xuất dây dẫn, thiết bị điện là gì?

Câu 5: Đại lượng dùng để chỉ điện tích quy ước của nguyên tử trong phân tử là gì?

Câu 6: Hiện tượng một vật trở nên có từ tính khi đặt trong từ trường gọi là gì?

Hoạt động 2. ĐƠN CHẤT KIM LOẠI CHUYỂN TIẾP DÃY THỨ NHẤT

• GV tổ chức cho HS thực hiện hoạt động nhóm để rèn luyện năng lực GTHT: HS vận dụng kiến thức đã học về cấu tạo nguyên tử, cấu hình electron để viết cấu hình electron, nêu đặc điểm cấu hình electron của nguyên tử nguyên tố chuyển tiếp dãy thứ nhất.

• GV hướng dẫn HS thực hiện hoạt động trong SGK:

1. Trong bảng tuần hoàn, các nguyên tố kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất thuộc khối s, p, d hay f?

Các nguyên tố kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất thuộc khối d.

2. Nhận xét chung về cấu hình electron của nguyên tử kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất về:

a) Đặc điểm giống nhau và khác nhau trong cấu hình electron nguyên tử.

Giống nhau: đều có lớp vỏ bên trong của khí hiếm Ar; khác nhau: số electron trên lớp ngoài cùng và phân lớp sát lớp ngoài cùng.

b) Sự biến đổi số electron trên phân lớp 3d và 4s.

Số electron trên phân lớp 3d tăng dần từ 1 (ở Sc) đến 10 (ở Cu). Trong khi đó trên phân lớp 4s, số electron thường bằng 2 (trừ Cr và Cu).

• GV tổ chức cho HS tìm hiểu một số đại lượng đặc trưng của nguyên tử các nguyên tố chuyển tiếp dãy thứ nhất.

• GV tổ chức cho HS tìm hiểu một số hằng số vật lí và cấu trúc tinh thể của kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất.

• GV hướng dẫn HS thực hiện hoạt động trong SGK:

1. Trong số các kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất, hãy chỉ ra:

a) Các kim loại khó nóng chảy hơn Be. Biết nhiệt độ nóng chảy của Be là 1 278 ^{o}C.

Sc, Ti, V, Cr, Fe, Co, Ni.

b) Các kim loại nặng.

V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu.

2. a) Tra cứu Bảng 24.2, Bảng 25.2 và Bảng 27.2 để hoàn thành các thông số vật lí của K, Ca, Fe, Cu vào vở theo mẫu bảng sau:

Kim loại	K	Ca	Fe	Cu
Nhiệt độ nóng chảy (^{o}C)	63,4	842	1 535	1084
Khối lượng riêng (g/cm^3)	0,89	1,55	7,86	8,96
Độ dẫn điện ở 20 ^{o}C (Hg = 1)	13,3	28,5	10	57,1
Độ cứng (kim cương = 10)	0,4	1,75	4	3

b) So sánh sự khác biệt về giá trị các đại lượng vật lí trên giữa Fe, Cu (kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất) với K, Ca (kim loại họ s).

Nhiệt độ nóng chảy, khối lượng riêng, độ dẫn điện, độ cứng của Fe và Cu đều cao hơn nhiều so với hai kim loại trong cùng chu kì 4 là K và Ca.

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

Nguyên nhân: liên kết kim loại trong tinh thể Fe và Cu mạnh hơn chủ yếu là do có bán kính nguyên tử kim loại nhỏ hơn và số electron tham gia vào liên kết kim loại nhiều hơn.

• GV tổ chức cho HS tìm thông tin và thuyết trình về các ứng dụng phổ biến của kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất dựa trên tính chất vật lí của chúng.

Hoạt động 3. HỢP CHẤT KIM LOẠI CHUYỂN TIẾP DÃY THỨ NHẤT

• GV tổ chức cho HS xác định số oxi hoá, từ đó rút ra nhận xét về xu hướng có nhiều số oxi hoá của kim loại chuyển tiếp.

Nhấn mạnh xác định cấu hình electron của ion từ cấu hình electron của nguyên tử, bằng cách bớt electron từ ngoài vào trong.

• GV hướng dẫn HS thực hiện hoạt động trong SGK:

Xác định số oxi hoá của nguyên tử các nguyên tố chromium và manganese trong các dãy chất sau:

– Cr_2O_3, CrO_3, K_2CrO_4, $K_2Cr_2O_7$.

– MnO, MnO_2, K_2MnO_4, $KMnO_4$.

Số oxi hoá của Cr trong các hợp chất lần lượt là +3, +6, +6 và +6.

Số oxi hoá của Mn trong các hợp chất lần lượt là +2, +4, +6 và +7.

• GV tổ chức cho HS tìm hiểu màu sắc của các ion kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất.

• GV tổ chức cho HS thực hiện thí nghiệm chuẩn độ xác định nồng độ iron(II) sulfate bằng thuốc tím.

• GV tổ chức cho HS thực hiện thí nghiệm kiểm tra sự có mặt từng ion riêng biệt: Cu^{2+}, Fe^{3+}.

Hướng dẫn trả lời câu hỏi của hoạt động thí nghiệm:

1. Cho biết màu sắc các kết tủa tạo thành trong thí nghiệm.

$Fe(OH)_3$ kết tủa màu nâu đỏ, $Cu(OH)_2$ kết tủa màu xanh.

2. Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra trong mỗi ống nghiệm.

$$FeCl_3 + 3NaOH \longrightarrow Fe(OH)_3 + 3NaCl$$

$$CuSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$$

Hoạt động 4. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

Em có thể: GV đưa ra các câu hỏi/nhiệm vụ/vấn đề cần giải quyết nhằm khuyến khích HS phát huy NL sáng tạo/vận dụng/thực hành/... dựa trên các gợi ý trong SGK.

V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SGK

1. Nguyên tử nguyên tố chuyển tiếp dãy thứ nhất: phân lớp 3d chưa đầy đủ, các electron hoá trị nhiều, phân bố trên cả phân lớp 4s và 3d.

Nguyên tử nguyên tố s: các electron hoá trị ít và đều nằm trên phân lớp s, bên trong là cấu trúc vỏ khí hiếm bền vững.

2. Cấu hình electron của các ion kim loại Cr^{3+}, Mn^{2+}, Cu^{2+}:

Ion	Cr^{3+}	Mn^{2+}	Cu^{2+}
Cấu hình electron	$[Ar]3d^3$	$[Ar]3d^5$	$[Ar]3d^9$

VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS dựa trên các câu trả lời của HS đối với các câu hỏi trong SGK và các câu hỏi của GV trong tiến trình dạy học.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá.

Câu 1: Tại sao các kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất có nhiệt độ nóng chảy cao hơn so với các kim loại họ s?

Hướng dẫn:

Vì liên kết trong kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất bền hơn bởi ba lí do:

– Cation kim loại ở nút mạng bán kính nhỏ hơn.

– Mật độ electron tự do cao hơn do có sự đóng góp của cả electron 4s và 3d.

– Ngoài liên kết kim loại, nhiều kim loại còn tạo được liên kết cộng hoá trị do sự xen phủ của các orbital 3d.

Câu 2: Trình bày hai phương pháp phân biệt các dung dịch đều có nồng độ 0,1 M là $MgSO_4$, $FeSO_4$ và $CuSO_4$.

a) Dựa vào màu sắc dung dịch.

b) Dựa vào phương pháp hoá học.

Hướng dẫn:

a) Màu sắc: $MgSO_4$ không màu, $FeSO_4$ xanh lá cây nhạt, $CuSO_4$ xanh da trời.

b) Phương pháp hoá học:

– Nhỏ 1 – 2 giọt thuốc tím vào ống nghiệm chứa từng dung dịch trên trong môi trường sulfuric acid, nếu thuốc tím mất màu thì ống nghiệm chứa dung dịch $FeSO_4$.

– Nhỏ 1 – 2 giọt dung dịch NaOH vào ống nghiệm chứa hai dung dịch còn lại, ống nghiệm nào tạo kết tủa trắng là ống nghiệm chứa dung dịch $MgSO_4$, ống nghiệm tạo kết tủa xanh là ống nghiệm chứa $CuSO_4$.

Câu 3: Trong ống nghiệm chứa 2 mL dung dịch K_2CrO_4 0,1 M, tồn tại cân bằng giữa ion chromate màu vàng và ion dichromate màu da cam:

$$2CrO_4^{2-} + H_2O \rightleftharpoons Cr_2O_7^{2-} + 2OH^- \qquad K_C$$

a) Viết biểu thức hằng số cân bằng K_C cho phản ứng.

b) Cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều nào, nếu nhỏ vào ống nghiệm:

(i) 1 giọt dung dịch NaOH đặc; (ii) 1 giọt dung dịch H_2SO_4 đặc.

Dự đoán sự thay đổi màu sắc của dung dịch trong ống nghiệm.

Hướng dẫn:

a) $K_C = \frac{[Cr_2O_7^{2-}][OH^-]^2}{[CrO_4^{2-}]^2}$.

b) (i) Khi nhỏ 1 giọt dung dịch NaOH đặc, nồng độ ion OH^- tăng, cân bằng chuyển dịch theo chiều nghịch, màu vàng tăng.

(ii) Khi nhỏ 1 giọt dung dịch H_2SO_4 đặc, nồng độ ion OH^- giảm, cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận, màu da cam tăng.

Bài 28. SƠ LƯỢC VỀ PHỨC CHẤT

I MỤC TIÊU

Sau bài học, HS sẽ:

– Nêu được nguyên tử trung tâm; phối tử; liên kết cho – nhận giữa nguyên tử trung tâm và phối tử trong phức chất.

– Nêu được một số dạng hình học của phức chất.

– Trình bày được sự hình thành phức chất aqua của ion kim loại chuyển tiếp và H_2O trong dung dịch nước.

II CHUẨN BỊ

Hình ảnh phức chất trong hemoglobin, chất diệp lục; hình ảnh màu sắc của phức chất aqua của đồng; một số dạng hình học phổ biến của phức chất.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Công thức phức chất

Phức chất là hợp chất có chứa cầu phối trí hay còn gọi là *cầu nội* có thể mang điện tích hoặc trung hoà. Điện tích của cầu nội được xác định bằng tổng điện tích trên nguyên tử trung tâm và phối tử. Nếu cầu nội mang điện thì phức chất còn có *cầu ngoại* gồm các ion

trung hoà điện tích của cầu nội. Điện tích của phức chất bằng tổng điện tích của cầu nội và cầu ngoại nên phức chất luôn trung hoà về điện. Nhưng người ta thường coi điện tích của cầu nội chính là điện tích của phức chất.

Ví dụ: Các phức chất $[Ni(H_2O)_6]Cl_2$, $K_3[CoF_6]$, $[PtCl_2(NH_3)_2]$ có cầu nội tương ứng là $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$, $[CoF_6]^{3-}$, $[PtCl_2(NH_3)_2]$, chúng lần lượt mang điện tích 2+, 3–, 0 và được coi là điện tích của các phức chất và được gọi là phức chất cation, anion và trung hoà tương ứng.

Trong dung dịch người ta thường quan tâm đến cầu nội của phức chất mà ít quan tâm đến cầu ngoại do các ion cầu ngoại bị phân li vào dung dịch, lúc này phức chất chỉ còn chứa ion cầu nội. Chẳng hạn, phức chất $[Ni(H_2O)_6]Cl_2$ khi hoà tan vào nước phân li như sau:

$$[Ni(H_2O)_6]Cl_2 \xrightarrow{H_2O} [Ni(H_2O)_6]^{2+} + 2Cl^-$$

Do vậy người ta quan tâm ion cầu nội $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ hơn là phức chất $[Ni(H_2O)_6]Cl_2$ và ion cầu nội này được gọi là phức chất $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$.

Theo IUPAC, trong công thức phức chất, cầu nội được đặt trong móc vuông (ở đó nguyên tử trung tâm được để trước phối tử).

Ví dụ: Trong phức chất $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ và $[CoF_6]^{3-}$, nguyên tử trung tâm Ni và Co được đặt trước phối tử H_2O và F^- tương ứng.



Hình 28.1. Công thức tổng quát của phức chất: a) phức cation; b) phức anion

Trong công thức phức chất, cầu ngoại được đặt ngoài móc vuông, ở đó cation được đặt trước anion như muối thông thường (Hình 28.1). Ví dụ: phức chất $[Ni(H_2O)_6]Cl_2$ là phức chất cation nên cầu ngoại Cl^- được đặt sau cầu nội, còn phức chất $K_3[CoF_6]$ là phức chất anion nên cầu ngoại K^+ được đặt trước cầu nội.

2. Liên kết nguyên tử trung tâm – phối tử và dạng hình học của phức chất

Nguyên tử trung tâm M lai hoá tạo ra các orbital phân bố trong không gian theo một trật tự xác định, quyết định dạng hình học của phức chất (Bảng 28.1). Liên kết cộng hoá trị giữa M và phối tử L được hình thành do sự xen phủ trục giữa orbital lai hoá trống của M với orbital có cặp electron của phối tử để tạo liên kết σ. Trong phức chất $[ML_n]^m$, phối tử L có thể liên kết với M qua 1, 2, 3, thậm chí 6 nguyên tử, khi đó phối tử được gọi là đơn càng, hai càng, ba càng, sáu càng tương ứng.

Trong SGK chúng ta xét L là phối tử đơn càng, khi đó các kiểu lai hoá và dạng hình học của phức chất $[ML_n]$ (bỏ qua điện tích của phức chất) được trình bày ở Bảng 28.1.

Bảng 28.1. *Các kiểu lai hoá của M ứng với dạng hình học của phức chất* $[ML_n]$

Phức chất	Kiểu lai hoá của M	Các AO của M tham gia lai hoá	Hình ảnh các orbital lai hoá	Dạng hình học của phức chất $[ML_n]$
$[ML_2]$	sp	s, p		Đường thẳng
$[ML_4]$	sp^3	s, p, p, p		Tứ diện
$[ML_4]$	dsp^2	s, p, p, d		Vuông phẳng
$[ML_6]$	d^2sp^3 hoặc sp^3d^2	s, p, p, p, d, d		Bát diện

3. Phức chất aqua của các kim loại dãy 3d

Khi hoà tan muối của các kim loại dãy 3d, các ion kim loại này đều tạo được phức chất aqua, thường có dạng hình học bát diện. Chúng đều có màu sắc (trừ phức chất của ion kim loại có cấu hình d^0 và d^{10}) như được trình bày trong Bảng 28.2.

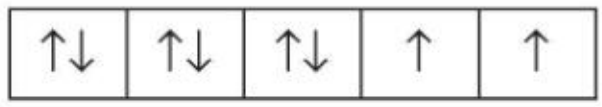
Bảng 28.2. *Màu sắc phức chất aqua của các ion kim loại dãy 3d trong dung dịch nước*

Ion kim loại	Cấu hình electron phân lớp ngoài cùng	Phức chất aqua	Màu sắc
Sc^{3+}	d^0	$[Sc(H_2O)_6]^{3+}$	Không màu
Ti^{3+}	d^1	$[Ti(H_2O)_6]^{3+}$	Tím đỏ
V^{3+}	d^2	$[V(H_2O)_6]^{3+}$	Xanh tím
Cr^{3+}	d^3	$[Cr(H_2O)_6]^{3+}$	Xanh tím
Cr^{2+}	d^4	$[Cr(H_2O)_6]^{2+}$	Xanh da trời
Mn^{2+}	d^5	$[Mn(H_2O)_6]^{2+}$	Hồng rất nhạt
Fe^{2+}	d^6	$[Fe(H_2O)_6]^{2+}$	Xanh lá cây
Co^{2+}	d^7	$[Co(H_2O)_6]^{2+}$	Hồng
Ni^{2+}	d^8	$[Ni(H_2O)_6]^{2+}$	Xanh lá
Cu^{2+}	d^9	$[Cu(H_2O)_6]^{2+}$	Xanh da trời
Zn^{2+}	d^{10}	$[Zn(H_2O)_6]^{2+}$	Không màu

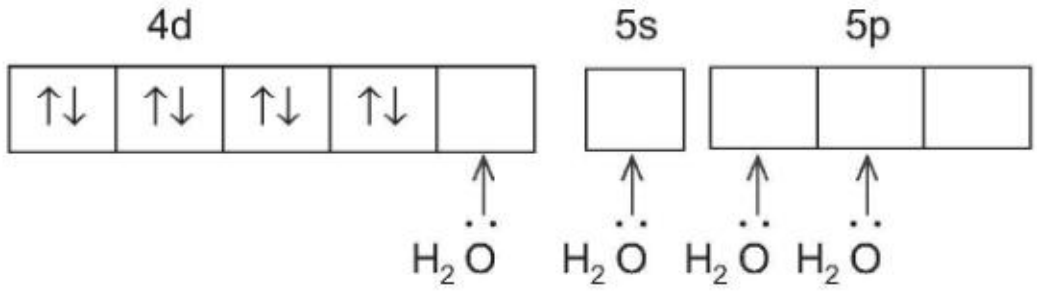
Liên kết phối trí trong phức chất aqua được hình thành nhờ sự cho cặp electron tự do từ nguyên tử O của H_2O vào AO lai hoá trống của nguyên tử trung tâm M. Vì vậy, khi biểu diễn dạng hình học của phức chất cần chỉ rõ mũi tên cho từ nguyên tử O của H_2O vào M. Tuỳ thuộc bản chất của nguyên tử trung tâm M mà trong một số phức chất, M có sự dồn electron hoá trị để tạo các AO trống thuận lợi hơn cho sự hình thành liên kết.

Ví dụ: sự hình thành phức chất $[Pd(H_2O)_4]^{2+}$ được mô tả như sau:

Pd^{2+}: $4d^8$



Để thuận lợi hơn cho sự hình thành liên kết, nguyên tử trung tâm Pd đã có sự dồn electron 4d để tạo ra 1AO 4d còn trống, sự cho electron từ nước đến Pd được biểu diễn như sau:



Phức chất tạo ra có dạng hình học vuông phẳng.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

• GV có thể khai thác kiến thức HS đã được biết về thành phần của hồng cầu, diệp lục. Từ đó đặt câu hỏi về cấu tạo của hemoglobin và chất diệp lục.

• Giáo viên giới thiệu hình ảnh công thức hoá học của phức chất cấu tạo nên hemoglobin và chất diệp lục, ngoài ra có thể giới thiệu thêm hình ảnh về cisplatinum (hoạt chất trong thuốc điều trị ung thư) cho HS rồi dẫn dắt vào bài học.

Hoạt động 2. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ PHỨC CHẤT

• GV cung cấp thông tin về các khái niệm phức chất, nguyên tử trung tâm và phối tử trong phức chất. HS hoạt động cá nhân và thừa nhận một số khái niệm cơ bản để phân tích các ví dụ cụ thể.

• GV tổ chức cho học sinh hoạt động cặp đôi phân tích ba ví dụ trong SGK. Sau đó gọi đại diện ba cặp HS lên bảng phân tích ba ví dụ, các cặp HS còn lại nhận xét. GV có thể đưa ra gợi ý như tại sao lại xác định được nguyên tử trung tâm và phối tử trong mỗi ví dụ, cho các cặp HS phản biện nhau. Sau đó GV giúp HS chốt kiến thức và có thể giới thiệu thêm về cầu ngoại của phức chất như nội dung *Em có biết* trong SGK.

• GV tổ chức cho HS hoạt động nhóm, các nhóm HS đọc câu hỏi trong SGK, thảo luận và lần lượt trình bày kết quả trước lớp. GV có thể giao các nhóm làm cả 4 phức chất hoặc chia 4 nhóm, mỗi nhóm làm 1 phức chất. Sau đó các nhóm khác đưa ra ý kiến phản biện. GV giúp HS chốt kiến thức đúng.

Hoạt động 3. MỘT SỐ DẠNG HÌNH HỌC CỦA PHỨC CHẤT

• GV tổ chức cho HS tìm hiểu kiến thức trong SGK. Sau đó GV gọi 1 – 2 HS nêu dạng hình học phổ biến của phức chất và 1 – 2 HS khác nhận xét câu trả lời của bạn. GV giới thiệu chi tiết hình dạng đường thẳng, tứ diện, vuông phẳng và bát diện của phức chất thông qua phân tích Bảng 28.1 trong SGK.

• GV tổ chức cho HS hoạt động nhóm thực hiện nhiệm vụ 1 và 2 ở phần hoạt động trong SGK nhằm khai thác kĩ hơn các thông tin trong Bảng 28.1 để hình thành kiến thức.

HS thảo luận và hoạt động nhóm rồi lần lượt trình bày kết quả trước lớp. Các nhóm khác đưa ra ý kiến phản biện. GV giúp HS chốt kiến thức đúng.

Thông qua nhiệm vụ 1 và 2, HS rút ra mối quan hệ giữa công thức tổng quát $[ML_n]$ của phức chất với dạng hình học của nó. Với nhiệm vụ 2, HS còn được củng cố về hình dạng tứ diện, vuông phẳng và bát diện cũng như các khái niệm nguyên tử trung tâm, phối tử của phức chất đã được học ở hoạt động 2.

GV hướng dẫn HS trả lời câu hỏi của hoạt động:

1. Hãy xác định số lượng phối tử L trong phân tử hoặc ion phức chất ứng với mỗi dạng hình học ở Bảng 28.1.

Số lượng phối tử L ứng với phức chất có dạng hình học tứ diện, vuông phẳng và bát diện là 4, 4, 6.

• GV cho các nhóm hoạt động thực hiện nốt nhiệm vụ 3 trong phần hoạt động trong SGK để củng cố các kiến thức đã chốt sau nhiệm vụ 1 và 2. GV gọi 1 – 2 nhóm đưa ra kết quả và 1 – 2 nhóm đưa ra ý kiến nhận xét và cùng GV chốt kiến thức đúng.

GV hướng dẫn HS trả lời câu hỏi của hoạt động:

2. Hãy dự đoán dạng hình học của phức chất $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$.

Dự đoán phức chất $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ có dạng hình học bát diện.

Hoạt động 4. LIÊN KẾT GIỮA NGUYÊN TỬ TRUNG TÂM VÀ PHỐI TỬ

• GV tổ chức cho HS hoạt động cá nhân, tìm hiểu SGK để thừa nhận thông tin được cung cấp về bản chất liên kết giữa nguyên tử trung tâm M và phối tử L là liên kết cộng hoá trị, ở đó L cho cặp electron chưa liên kết vào orbital trống của M.

• GV tổ chức cho HS hoạt động cặp đôi thảo luận, phân tích hai ví dụ trong SGK để từ một số thông tin được cung cấp, HS hiểu kĩ hơn và hình thành kiến thức.

HS thảo luận rồi GV gọi hai cặp HS lần lượt phân tích hai ví dụ trước lớp. Các cặp HS khác nhận xét và phản biện chéo nhau. GV giúp HS chốt kiến thức đúng.

• GV cho các cặp HS vận dụng các kiến thức đã được chốt và thực hiện trả lời câu hỏi trong SGK. GV hướng dẫn các nhóm lần lượt trình bày kết quả, các nhóm còn lại đưa ra ý kiến nhận xét và cùng GV chốt kiến thức đúng.

Hoạt động 5. SỰ HÌNH THÀNH PHỨC CHẤT AQUA CỦA MỘT SỐ ION KIM LOẠI CHUYỂN TIẾP

• Tuỳ theo điều kiện, GV có thể thực hiện thí nghiệm đơn giản cho HS quan sát $CuSO_4$ khan không có màu trong cốc khô, sau đó cho vào cốc ít nước để hoà tan $CuSO_4$ được dung dịch màu xanh và giới thiệu cho HS biết sự chuyển màu này là do Cu^{2+} đã tạo phức chất aqua với nước. Thí nghiệm này đơn giản GV có thể cử đại diện 1 – 2 HS thực hiện.

• GV tổ chức cho HS hoạt động nhóm, tìm hiểu SGK rồi gọi đại diện 1 – 2 nhóm lên trình bày sự hình thành phức chất $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ và $[Co(H_2O)_6]^{3+}$. Các nhóm còn lại nhận xét. GV cùng HS chốt kiến thức đúng.

Hoạt động 6. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

Em có thể: GV đưa ra các câu hỏi/nhiệm vụ/vấn đề cần giải quyết nhằm khuyến khích HS phát huy NL sáng tạo/vận dụng/thực hành/... dựa trên các gợi ý trong SGK.

V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SÁCH GIÁO KHOA

1. a) Nguyên tử trung tâm và phối tử trong phức chất $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ là: Cu^{2+} và H_2O.

Nguyên tử trung tâm và phối tử trong phức chất $[CoF_6]^{3-}$ là Co^{3+} và F^-.

Nguyên tử trung tâm và phối tử trong phức chất $[Ni(CO)_4]$ là Ni và CO.

Nguyên tử trung tâm và phối tử trong phức chất $[PtCl_2(NH_3)_2]$ là Pt^{2+} và Cl^-, NH_3.

b) Số lượng phối tử có trong mỗi phức chất trên lần lượt là 6, 6, 4, 4.

c) Điện tích của mỗi phức chất lần lượt là +2, –3, 0, 0.

2. Nguyên tử trung tâm là Ag^+ và Co^{3+}, phối tử là NH_3 và F^-.

Khi hình thành liên kết trong phức chất $[Ag(NH_3)_2]$, 2 phối tử NH_3 đã cho 2 cặp electron chưa liên kết vào 2 AO trống của nguyên tử trung tâm Ag^+.

Khi hình thành liên kết trong phức chất $[CoF_6]^{3-}$, 6 phối tử F^- đã cho 6 cặp electron chưa liên kết vào 6 AO trống của nguyên tử trung tâm Co^{3+}.

3. a) $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ và $[Zn(H_2O)_6]^{2+}$.

b) phức chất $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ được hình thành do 6 phối tử nước cho 6 cặp electron chưa liên kết vào 6 AO trống của nguyên tử trung tâm Ni^{2+}.

c) Liên kết trong phức chất $[Zn(H_2O)_6]^{2+}$ cũng được hình thành tương tự.

VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS dựa trên các câu trả lời của HS đối với các câu hỏi trong SGK và các câu hỏi của GV trong tiến trình dạy học.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá.

Câu 1: Phát biểu nào sau đây **không** đúng về phức chất $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$:

A. Có chứa 4 phối tử.

B. Nguyên tử trung tâm là Zn^{2+}.

C. Có dạng hình học bát diện.

D. Có điện tích là +2.

Hướng dẫn: Chọn C.

Câu 2: Liên kết trong phức chất $[CoF_6]^{3-}$ được hình thành là do nguyên tử trung tâm Co^{3+} cho cặp electron chưa liên kết vào phối tử F^-. Nhận định này là đúng hay sai?

Hướng dẫn: Nhận định này sai.

Câu 3: Hãy cho biết có bao nhiêu phối tử trong phức chất $[Cu(NH_3)_4(H_2O)_2]^{2+}$?

Hướng dẫn: Có 6 phối tử.

Bài 29. MỘT SỐ TÍNH CHẤT VÀ ỨNG DỤNG CỦA PHỨC CHẤT

I MỤC TIÊU

Sau bài học, HS sẽ:

– Trình bày được một số dấu hiệu của phản ứng tạo phức chất trong dung dịch (đổi màu, kết tủa, hoà tan,...).

– Thực hiện được một số thí nghiệm tạo phức chất của một ion kim loại chuyển tiếp trong dung dịch với một số phối tử đơn giản khác nhau (ví dụ: sự tạo phức của dung dịch Cu^{2+} với NH_3, OH^-, Cl^-,...).

– Mô tả được phản ứng thay thế phối tử của phức chất bởi một số phối tử đơn giản trong dung dịch nước.

– Nêu được một số ứng dụng của phức chất.

II CHUẨN BỊ

– Hình ảnh màu sắc của một số phức chất tan trong nước; một số hình ảnh thuốc chữa ung thư với hoạt chất là phức chất platinum, thuốc kháng sinh với hoạt chất là phức của bạc.

– Dụng cụ, hoá chất thí nghiệm theo hướng dẫn trong SGK.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Thuyết trường tinh thể và màu sắc của phức chất

Các phức chất thường có màu sắc đặc trưng, thậm chí một số hợp chất ở dạng khan không có màu như $CuSO_4$, nhưng ở trạng thái ngậm nước $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ hoặc khi được hoà tan trong nước lại tạo ra dung dịch $CuSO_4$ có màu xanh nhạt. Điều này được giải thích dựa vào thuyết trường tinh thể.

a) Những luận điểm cơ bản của thuyết trường tinh thể

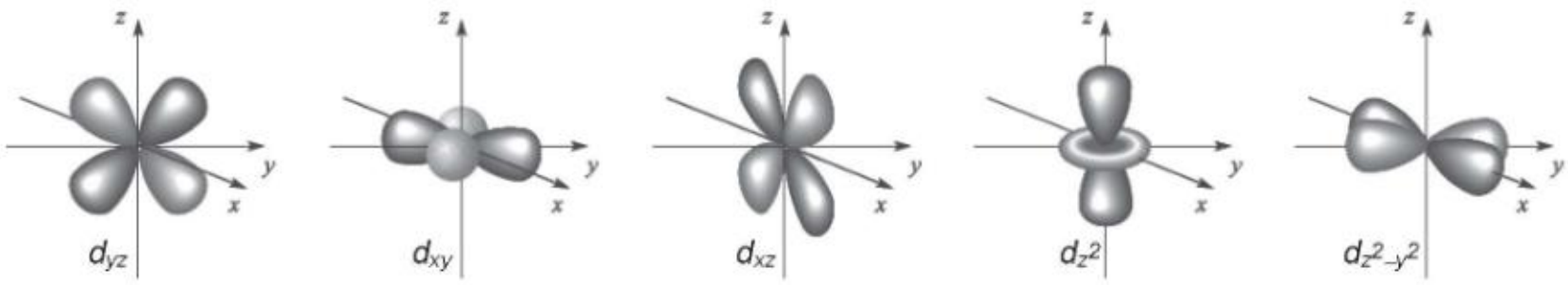
– Liên kết giữa nguyên tử trung tâm và các phối tử trong phức chất không phải là liên kết cộng hoá trị kiểu cho – nhận mà là tương tác tĩnh điện giữa ion trung tâm mang điện tích dương và các phối tử mang điện tích âm.

– Cấu trúc electron của ion trung tâm được xét một cách chi tiết, không chú ý đến kích thước và cấu tạo của các phối tử, các phối tử chỉ được coi là các điện tích điểm hoặc các lưỡng cực được sắp xếp xung quanh ion trung tâm sao cho lực đẩy giữa chúng là nhỏ nhất và tạo thành một trường đối xứng nhất định.

– Thuyết trường tinh thể xem xét vị trí của các orbital d của nguyên tử trung tâm và xét lực đẩy electron trên những orbital đó bởi các phối tử.

b) Sự tách mức năng lượng của các orbital d trong trường bát diện

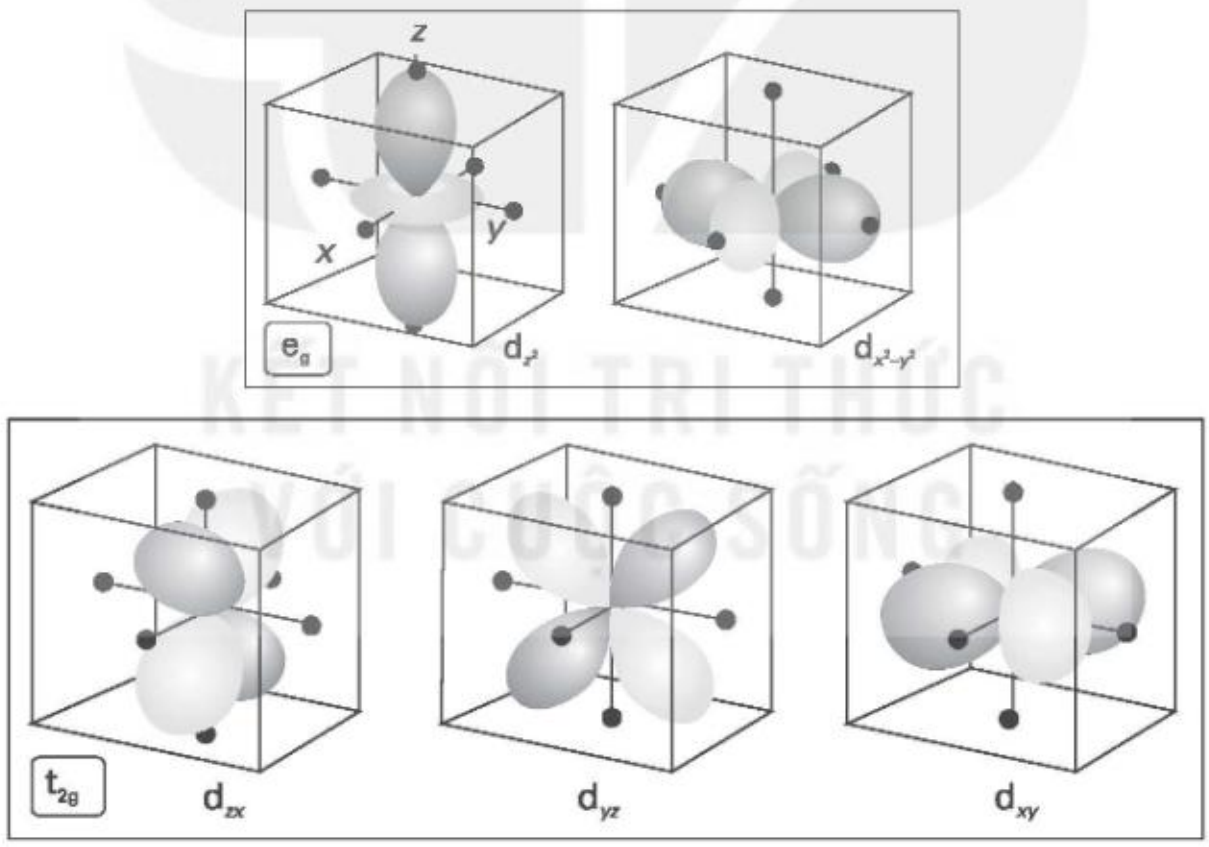
Trong nguyên tử, cũng như trong ion tự do của kim loại chuyển tiếp, phân lớp d có 5 orbital d_{xy}, d_{xz}, d_{yz}, $d_{x^2-y^2}$, d_{z^2} có mức năng lượng bằng nhau (suy biến bậc 5) và có hình dạng như Hình 29.1.



Hình 29.1. Hình dạng các orbital d

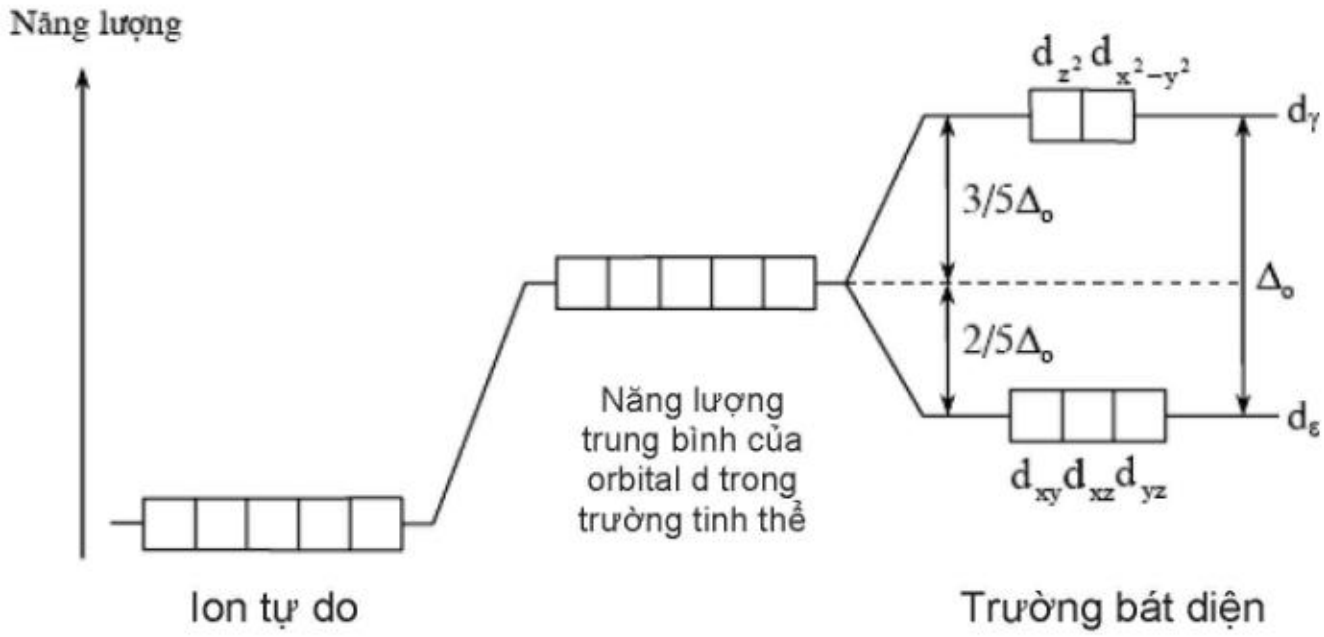
Trong trường bát diện (6 phối tử được sắp xếp tại đỉnh của một hình bát diện), 5 orbital d này bị đẩy bởi các phối tử và có năng lượng tăng lên nhưng chúng tăng lên không đều nhau do có định hướng khác nhau trong không gian. Những orbital d ở gần phối tử bị đẩy mạnh, năng lượng tăng lên nhiều, còn những orbital d ở xa phối tử bị đẩy ít, năng lượng tăng lên ít.

Cụ thể, hai orbital $d_{x^2-y^2}$ và d_{z^2} có mật độ electron trên các trục lớn, các nhánh hướng trực tiếp vào các phối tử nên chịu lực đẩy từ các phối tử mạnh hơn và năng lượng của chúng tăng lên mạnh hơn. Ba orbital d_{xy}, d_{xz} và d_{yz} có mật độ electron trên các đường phân giác lớn và trên các trục nhỏ hơn, không hướng trực tiếp vào các phối tử nên chịu lực đẩy từ các phối tử yếu hơn và năng lượng của chúng tăng ít hơn như Hình 29.2.



Hình 29.2. Định hướng trong không gian của 5 orbitan d và các phối tử trong phức chất bát diện

Như vậy dưới tác dụng của trường phối tử, 5 orbital d bị tách thành hai mức năng lượng, mức thứ nhất gồm 2 orbital $d_{x^2-y^2}$ và d_{z^2} có năng lượng cao được gọi là mức e_g, mức thứ hai gồm 3 orbital d_{xy}, d_{xz} và d_{yz} có năng lượng thấp hơn được gọi là mức t_{2g}. Giữa hai mức này chênh lệch nhau một khoảng năng lượng Δ_0 được gọi là năng lượng tách như Hình 29.3.



Hình 29.3. Sự tách các mức năng lượng của orbital d trong phức bát diện

c) Hiệu ứng Jahn-Teller

Khi hai phối tử ở vị trí *trans* trong phức chất bát diện (ở trên trục z chẳng hạn) dịch chuyển ra xa hay gần ion trung tâm hơn so với các phối tử khác, người ta nói phức chất bát diện bị *biến dạng kiểu tứ phương* (dạng hình học khi đó gọi chung là bát diện lệch). Sự biến dạng kiểu tứ phương của phức chất bát diện là biểu hiện của hiệu ứng Jahn-Teller. Năm 1937, A.Jahn và E.Teller phát biểu rằng *trạng thái electron suy biến của một phân tử không thẳng hàng là không bền, phân tử sẽ biến dạng hình học để giảm tính đối xứng và độ suy biến.*

Ví dụ: Xét phức chất bát diện của ion Cu^{2+} (d^9). Cấu hình electron của Cu^{2+} trong phức chất bát diện là $(t_{2g})^6 (e_g)^3$. Đây là trạng thái electron bị suy biến bậc 2 vì có 2 cách phân bố khác nhau của electron d trên mức năng lượng e_g: $(d_{x^2-y^2})^2 (d_{z^2})^1$ và $(d_{x^2-y^2})^1 (d_{z^2})^2$. Theo định lí Jahn-Teller, trạng thái electron đó là không bền nên phức chất bát diện của Cu^{2+} phải biến dạng để hai cấu hình electron đó trở nên khác nhau về năng lượng.

Trong sự biến dạng dọc theo phương của trục z, không chỉ độ suy biến của hai obitan $d_{x^2-y^2}$, d_{z^2} giảm mà độ suy biến của ba obitan d_{xy}, d_{yz}, d_{xz} cũng giảm, hai obitan d_{xz} và d_{yz} được làm bền thêm còn obitan d_{xy} bị giảm độ bền. Như vậy, từ hai mức năng lượng t_{2g} và e_g trong trường bát diện, khi bị biến dạng kiểu tứ phương đã tách thành 4 mức. Khi phối tử ở trên trục z rời xa hẳn ion trung tâm thì phức chất bát diện trở thành hình vuông. Do vậy, dạng bát diện kéo dài là trung gian giữa bát diện và vuông phẳng. Đối với những ion trung tâm có cấu hình $(t_{2g})^6 (e_g)^3$ việc chuyển phức chất bát diện thành phức chất bát diện kéo dài hoặc hình vuông là thuận lợi về mặt năng lượng.

Ví dụ: Phối tử trường mạnh như NH_3 có xu hướng thế phối tử H_2O trong phức chất $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ để tạo thành bát diện lệch $[Cu(NH_3)_4(H_2O)_2]^{2+}$ với 2 phối tử nước bị kéo dài theo trục z hoặc tạo thành phức chất vuông phẳng $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$.

d) Màu sắc của phức chất

Màu sắc của phức chất là kết quả của sự hấp thụ không hoàn toàn ánh sáng nhìn thấy (ánh sáng trắng), những bức xạ không bị hấp thụ bị phản chiếu hoặc truyền qua tạo nên màu của phức chất.

– Nếu một chất hấp thụ hoàn toàn các bức xạ chiếu vào thì nó sẽ có màu đen.

– Nếu một chất không hấp thụ bức xạ nào thì nó sẽ trong suốt.

– Với phức chất: khi có ánh sáng chiếu vào thì các electron d ở mức có năng lượng thấp sẽ hấp thụ một bức xạ để chuyển lên mức năng lượng cao hơn. Ví dụ: với phức chất bát diện, các electron d ở mức t_{2g} chuyển lên mức e_g. Bức xạ này có năng lượng đúng bằng hiệu 2 mức năng lượng t_{2g} và e_g (Δ_0) ứng với một màu xác định. Tổ hợp các tia còn lại không bị hấp thụ tạo nên màu của phức chất. Bức xạ này ứng với một màu xác định. Tổ hợp các tia còn lại không bị hấp thụ tạo nên màu của phức chất. Bước sóng của bức xạ bị hấp thụ, màu của bức xạ bị hấp thụ và màu trông thấy (màu phụ của màu bị hấp thụ) được trình bày trong Bảng 29.1.

Bảng 29.1. *Màu của bức xạ bị hấp thụ và màu nhìn thấy (màu phụ)*

Bước sóng của bức xạ bị hấp thụ (nm)	Màu của bức xạ bị hấp thụ	Màu nhìn thấy (màu phụ)
400 – 430	Tím	Vàng
430 – 480	Xanh lam	Da cam
480 – 560	Xanh lá cây	Đỏ
560 – 590	Vàng	Tím
590 – 630	Da cam	Xanh lam
630 – 760	Đỏ	Xanh lá cây

Màu sắc của các ion kim loại chuyển tiếp trong dung dịch nước thực chất là màu của các phức chất mà phối tử là các phân tử nước. Các ion kim loại không có electron d hoặc phân lớp d đã bão hoà đều không có màu, các ion với phân lớp d chưa bão hoà thì đều có màu sắc khác nhau.

Ví dụ: Phức chất của $Cu^{2+}(d^9)$ có màu; phức chất của Cu^+, Ag^+, Zn^{2+}, Cd^{2+} và $Hg^{2+}(d^{10})$ đều không có màu.

2. Phản ứng thế phối tử trong phức chất

a) Phản ứng thế trong phức chất bát diện

Trong phức chất bát diện thường xảy ra sự trao đổi các phân tử nước và sự thế các phối tử trong cầu nội.

Sự trao đổi các phân tử nước là phản ứng cơ bản nhất trong dung dịch nước. Loại phản ứng này diễn ra rất nhanh và có PTHH tổng quát như sau:

$$[M(H_2O)_6]^{n+} + 6H_2O^* \longrightarrow [M(H_2O^*)_6]^{n+} + 6H_2O$$

Sự thế các phối tử trong cầu nội có phương trình hoá học tổng quát như sau:

$$[MXL_5]^{n+} + Y^- \longrightarrow [MYL_5]^{n+} + X^-$$

Trong dung dịch nước thì quan trọng là trường hợp khi Y là H_2O hoặc OH^-.

b) Phản ứng thế trong phức chất vuông phẳng

Hiệu ứng trans: Đây là một đặc điểm quan trọng của những phản ứng thế các phối tử trong phức chất vuông phẳng.

Xét phản ứng tổng quát sau:

$$[MLX_3]^- + Y^- \longrightarrow [MLX_2Y]^- + X^-$$

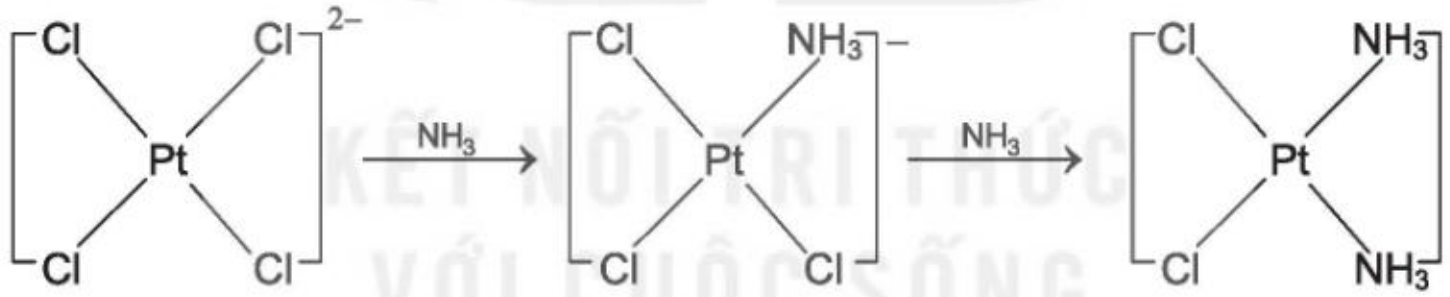
Trong các phản ứng này có sự tạo thành 2 sản phẩm đồng phân với cấu trúc không gian khác nhau, trong đó Y có thể chiếm vị trí *cis* hoặc *trans* theo sự tương quan với L, tỉ lệ tương đối của các đồng phân *cis* hay *trans* thay đổi rõ rệt phụ thuộc vào phối tử L.

Có thể sắp xếp một dãy các phối tử theo trật tự tăng dần khả năng thế dễ dàng của chúng vào vị trí *trans*. Hiện tượng này gọi là hiệu ứng *trans*:

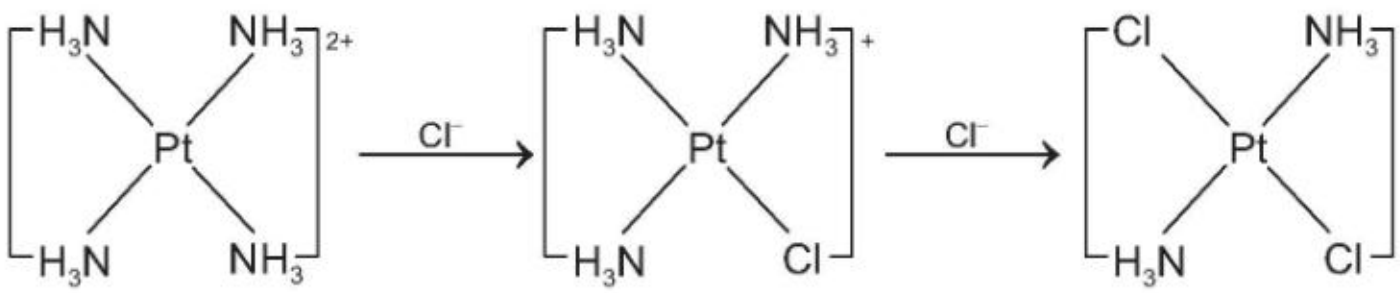
$H_2O, OH^-, NH_3, Py < Cl^-, Br^- < SCN^-, I^-, NO_2^-, C_6H_5^- < -CH_3 < PR_3 < C_2H_4 < CN^- < CO.$

Việc sử dụng hiệu ứng *trans* rất có lợi để tiến hành tổng hợp phức chất có sự định hướng.

Ví dụ: Đồng phân *cis* của phức chất $[PtCl_2(NH_3)_2]$ được tổng hợp bằng cách cho NH_3 tác dụng với phức chất $[PtCl_4]$ theo sơ đồ sau:



Phối tử NH_3 thứ nhất có thể thế bất kì phối tử Cl^- nào trong 4 phối tử trong phức chất $[PtCl_4]^{2-}$ để tạo phức chất $[PtCl_3(NH_3)]^-$. Phối tử NH_3 thứ hai có thể thế phối tử Cl^- ở vị trí cis hoặc *trans* với nó. Do Cl^- có ảnh hưởng định hướng *trans* mạnh hơn NH_3 nên sự thế Cl^- ở vị trí *trans* đối với NH_3 trong $[PtCl_3(NH_3)]^-$ có xác suất ít hơn đồng cis. Còn đồng phân *trans* thu được khi cho $[Pt(NH_3)_4]^{2+}$ tác dụng với Cl^- như sau:



Ở đây sự ảnh hưởng định hướng *trans* của phối tử Cl^- trội hơn nên phối tử Cl^- thứ hai sẽ đi vào vị trí *trans* đối với ion thứ nhất và tạo thành *tran*- $[PtCl_2(NH_3)_2]$.

IV GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

Hoạt động 1. KHỞI ĐỘNG

• GV có thể khai thác kiến thức HS đã được học về công thức hoá học, điều chế thuốc thử Tollens và nước Schweizer và tính chất hoá học của chúng thông qua phản ứng với aldehyde, cellulose. Từ đó, cho HS viết lại công thức và phương trình điều chế chúng, nêu hiện tượng xảy ra trong quá trình điều chế. Nếu có điều kiện GV có thể làm 1 thí nghiệm điều chế thuốc thử Tollens và yêu cầu HS nêu dấu hiệu chứng tỏ thuốc thử đã tạo thành.

• HS có thể trả lời đúng hoặc sai hoặc chưa đầy đủ, GV chốt kiến thức đúng cho HS rồi dẫn dắt vào bài học.

Hoạt động 2. MỘT SỐ DẤU HIỆU CỦA PHẢN ỨNG TẠO PHỨC CHẤT VÀ PHẢN ỨNG THẾ PHỐI TỬ CỦA PHỨC CHẤT TRONG DUNG DỊCH

GV tổ chức cho học sinh hoạt động cá nhân đọc thông tin được cung cấp trong SGK. Sau đó gọi đại diện 1 – 2 HS lên bảng lần lượt trình bày về các dấu hiệu. Các HS còn lại nhận xét, GV giúp HS chốt kiến thức đúng.

• GV cho HS làm việc cặp đôi hoặc ghép thành các nhóm nhỏ, thảo luận và phân tích 4 ví dụ trong SGK. Sau đó GV gọi bốn cặp/nhóm lên trình bày 1 ví dụ. Các cặp/nhóm HS khác nhận xét, phản biện chéo nhau. GV giúp HS chốt kiến thức đúng.

• GV tiếp tục cho HS làm việc cặp đôi hoặc ghép thành các nhóm nhỏ trả lời 2 câu hỏi trong SGK, sau đó gọi đại diện hai nhóm lên trình bày. Các cặp/nhóm HS khác nhận xét, phản biện chéo nhau. GV giúp HS chốt kiến thức đúng.

• GV có thể cung cấp thêm thông tin về phức chất nào thường tan tốt, phức chất nào thường ít tan trong nước, giới thiệu màu sắc của một số phức chất của kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất khác như trong phần em có biết.

• GV tổ chức cho HS hoạt động nhóm, có thể chia 4 nhóm. GV có thể chia thành 2 khu vực thí nghiệm để HS dễ làm và quan sát, mỗi khu vực có 2 bộ thí nghiệm. Thí nghiệm ở mỗi khu vực là thí nghiệm điều chế nước Schweizer (ở ống nghiệm 1) và thí nghiệm điều chế phức chất của Cu^{2+} với Cl^- (ống nghiệm 2) trong SGK.

– GV hướng dẫn chung về cách thức làm thí nghiệm. Cử hai nhóm HS đến mỗi khu vực để thực hiện TN; khi làm thí nghiệm xong, rửa dụng cụ và lần lượt di chuyển sang khu vực khác đến khi làm hết thí nghiệm ở các khu vực.

– Các nhóm HS bầu ra trưởng nhóm và thư kí, sau đó lần lượt đến các khu vực làm thí nghiệm, quan sát, ghi chép và thực hiện các yêu cầu trong SGK.

– Các nhóm HS thảo luận thống nhất kết quả, GV gọi 4 nhóm lần lượt trình bày kết quả thí nghiệm ở hai khu vực. Sau đó, các nhóm nhận xét chéo nhau và cùng GV chốt kiến thức đúng.

• GV hướng dẫn HS thực hiện yêu cầu của hoạt động trong SGK:

Quan sát hiện tượng và viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.

– *Ở ống nghiệm 1:* xuất hiện kết tủa màu xanh:

$$[Cu(H_2O)_6]^{2+}(aq) + 2OH^-(aq) \longrightarrow [Cu(OH)_2(H_2O)_4](s) + 2H_2O(l)$$

Kết tủa màu xanh bị tan đồng thời dung dịch chuyển màu xanh lam:

$$[Cu(OH)_2(H_2O)_4](s) + 4NH_3(aq) \longrightarrow [Cu(NH_3)_4(H_2O)_2]^{2+}(aq) + 2H_2O(l) + 2OH^-(aq)$$

– *Ở ống nghiệm 2:* Dung dịch từ xanh nhạt chuyển sang màu vàng:

$$[Cu(H_2O)_6]^{2+}(aq) + 4Cl^-(aq) \longrightarrow [CuCl_4]^{2-}(aq) + 6H_2O(l)$$

• GV tổ chức cho HS làm việc cặp đôi đọc các thông tin trong SGK. Sau đó, GV gọi đại diện ba cặp HS lần lượt phân tích từng ví dụ. GV có thể gợi ý dẫn dắt HS khai thác sự hình thành phức chất trong phần thí nghiệm. GV cho các cặp HS còn lại nhận xét câu trả lời của bạn và cùng GV chốt kiến thức đúng. GV có thể nhấn mạnh cho HS: qua ví dụ này cho thấy các phối tử trong phức chất aqua có thể bị thế bởi các phối tử khác nhau tạo ra phức chất bền hơn.

• GV tiếp tục tổ chức cho HS làm việc cặp đôi thảo luận trả lời câu hỏi trong SGK. GV gọi đại diện hai cặp HS lên bảng trình bày câu trả lời. Các cặp HS còn lại nhận xét, phản biện và cùng GV chốt kiến thức đúng.

Hoạt động 3. MỘT SỐ ỨNG DỤNG CỦA PHỨC CHẤT

• Ở hoạt động này, GV có thể chia nhóm và giao cho các nhóm chuẩn bị trước ở nhà tìm hiểu ứng dụng của phức chất (công thức và ứng dụng cụ thể của phức chất).

• Trên lớp GV tổ chức cho HS làm việc cá nhân đọc các thông tin được cung cấp trong SGK. GV gọi ba HS, mỗi HS nêu 1 ứng dụng của phức chất và nêu ví dụ minh hoạ. GV gọi một HS tóm tắt lại một số ứng dụng của phức chất, khuyến khích HS bổ sung các ứng dụng khác ngoài SGK. Sau đó GV cùng HS chốt kiến thức đúng.

• HS tiếp tục làm việc cá nhân hoặc cặp đôi đọc và trả lời câu hỏi trong SGK. GV gọi đại diện 1 – 2 HS trả lời, các HS khác nhận xét, phản biện và cùng GV chốt kiến thức đúng.

• GV có thể tổ chức cho HS làm việc nhóm và gọi lần lượt các nhóm lên trình bày sản phẩm hoạt động đã giao ở nhà. GV có thể tổ chức cho HS chấm điểm nhau và cùng GV chọn ra nhóm có sản phẩm tốt nhất. GV có thể cung cấp thêm thông tin về vai trò của phức chất trong các hệ sinh học ở mục *Em có biết* trong SGK.

Hoạt động 4. GHI NHỚ, TỔNG KẾT

Em đã học: GV yêu cầu HS tóm tắt các nội dung đã học hoặc các hình thức hoạt động khác nhằm chốt kiến thức, kĩ năng cơ bản của bài học.

Em có thể: GV có thể chiếu một số video điều chế phức chất bất kì rồi cho HS nhận ra dấu hiệu chứng tỏ phức chất đã hình thành. GV cũng có thể chiếu công thức của phức chất cisplatin và cho HS nêu ứng dụng của nó.

V HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI TRONG SÁCH GIÁO KHOA

1. Có thể nhận ra các phức chất dựa vào màu sắc đặc trưng của chúng:

$[Ag(NH_3)_2]^+$: không màu; $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$: xanh nhạt; $[Cu(NH_3)_4(H_2O)_2]^{2+}$: xanh lam.

2. Dấu hiệu chứng tỏ phức chất aqua đã hình thành là tạo dung dịch màu xanh nhạt của phức $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$.

3. a) Công thức hoá học của phức chất: $[Co(H_2O)_6]^{2+}$.

b) $[Co(H_2O)_6]^{2+} + 6NH_3 \longrightarrow [Co(NH_3)_6]^{2+} + 6H_2O$.

4. Phức chất cisplatin có dạng vuông phẳng, nguyên tử trung tâm là Pt^{2+}, có 2 phối tử NH_3 và 2 phối tử Cl^-.

VI GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

1. GV có thể đánh giá kết quả học tập của HS dựa trên các câu trả lời của HS đối với các câu hỏi trong SGK và các câu hỏi của GV trong tiến trình dạy học.

2. Câu hỏi và bài tập gợi ý đánh giá.

Câu 1: Khi nhỏ từ từ đến dư dung dịch NH_3 vào ống nghiệm đựng $Zn(OH)_2$, thu được phức chất $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$. Dấu hiệu chứng tỏ phức chất $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$ đã được tạo thành là:

A. Kết tủa tan.

B. Xuất hiện kết tủa.

C. Thay đổi màu sắc.

D. Kết tủa tan đồng thời màu sắc dung dịch thay đổi.

Hướng dẫn: Chọn A.

Câu 2: Nguyên tử trung tâm trong phức chất được dùng làm thuốc chữa bệnh ung thư trên toàn thế giới với tên gọi thương phẩm là cisplatin là Pt^{2+} là đúng hay sai?

Hướng dẫn: đúng.

Câu 3: Xét phản ứng sau:

$K_2[PtCl_4] + 2NH_3 \longrightarrow [PtCl_2(NH_3)_2] + 2KCl$

Ở phản ứng này có bao nhiêu phối tử Cl^- trong phức chất $K_2[PtCl_4]$ đã bị thế bởi phối tử NH_3?

Hướng dẫn: Có hai 2 phối tử.

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

Bài 30. ÔN TẬP CHƯƠNG 8

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRONG SGK

Câu	1	2	3
Đáp án	B	B	B

Câu 4: Trong phức chất $[Zn(OH)_4]^{2-}$ phối tử là OH^-, nguyên tử trung tâm là Zn^{2+}.

Trong phức chất $[PtCl_2(NH_3)_2]$ phối tử là Cl^- và NH_3, nguyên tử trung tâm là Pt^{2+}.

Câu 5: Có 2 phối tử.

Câu 6: Phức chất $[ML_4]$ có thể có dạng hình học tứ diện hoặc vuông phẳng.

Câu 7: Dấu hiệu chứng tỏ phức chất $[Ag(NH_3)_2]^+$ tạo thành là sự hoà tan kết tủa.

KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG

Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam xin trân trọng cảm ơn các tác giả có tác phẩm, tư liệu được sử dụng, trích dẫn trong cuốn sách này.

Chịu trách nhiệm xuất bản:
Chủ tịch Hội đồng thành viên – Tổng Giám đốc NGUYỄN TIẾN THANH

Chịu trách nhiệm nội dung:
Tổng biên tập PHẠM VĨNH THÁI

Biên tập nội dung: NGUYỄN THANH GIANG – NGUYỄN VĂN NGUYÊN
Thiết kế sách: NGUYỄN THÀNH TRUNG
Trình bày bìa: NGUYỄN BÍCH LA
Sửa bản in: PHẠM THỊ TÌNH
Chế bản: CTCP DỊCH VỤ XUẤT BẢN GIÁO DỤC HÀ NỘI

Bản quyền thuộc Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam
Tất cả các phần của nội dung cuốn sách này đều không được sao chép, lưu trữ, chuyển thể dưới bất kì hình thức nào khi chưa có sự cho phép bằng văn bản của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

HOÁ HỌC 12 – SÁCH GIÁO VIÊN
Mã số:

In ..... bản (QĐ .....), khổ 19 x 26,5cm.
Đơn vị in ..... địa chỉ .....
Cơ sở in ..... địa chỉ .....
Số ĐKXB: ……-...../CXBIPH/……-……/GD
Số QĐXB: ..... / QĐ-GD ngày ... tháng ... năm .....
Nộp lưu chiểu quý ..... năm .....
Mã số ISBN: 978-604-0-……



HUÂN CHƯƠNG HỒ CHÍ MINH

BỘ SÁCH GIÁO VIÊN LỚP 12 – KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

1. Ngữ văn 12, tập một – SGV
2. Ngữ văn 12, tập hai – SGV
3. Chuyên đề học tập Ngữ văn 12 – SGV
4. Toán 12 – SGV
5. Chuyên đề học tập Toán 12 – SGV
6. Lịch sử 12 – SGV
7. Chuyên đề học tập Lịch sử 12 – SGV
8. Địa lí 12 – SGV
9. Chuyên đề học tập Địa lí 12 – SGV
10. Giáo dục kinh tế và pháp luật 12 – SGV
11. Chuyên đề học tập Giáo dục kinh tế và pháp luật 12 – SGV
12. Vật lí 12 – SGV
13. Chuyên đề học tập Vật lí 12 – SGV
14. Hoá học 12 – SGV
15. Chuyên đề học tập Hoá học 12 – SGV
16. Sinh học 12 – SGV
17. Chuyên đề học tập Sinh học 12 – SGV
18. Công nghệ 12 – Công nghệ Điện – Điện tử – SGV
19. Chuyên đề học tập Công nghệ 12 – Công nghệ Điện – Điện tử – SGV
20. Công nghệ 12 – Lâm nghiệp – Thuỷ sản – SGV
21. Chuyên đề học tập Công nghệ 12 – Lâm nghiệp – Thuỷ sản – SGV
22. Tin học 12 – SGV
23. Chuyên đề học tập Tin học 12 – Định hướng Tin học ứng dụng – SGV
24. Chuyên đề học tập Tin học 12 – Định hướng Khoa học máy tính – SGV
25. Mĩ thuật 12 – SGV
26. Chuyên đề học tập Mĩ thuật 12 – SGV
27. Âm nhạc 12 – SGV
28. Chuyên đề học tập Âm nhạc 12 – SGV
29. Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp 12 – SGV
30. Giáo dục thể chất 12 – Bóng chuyền – SGV
31. Giáo dục thể chất 12 – Bóng đá – SGV
32. Giáo dục thể chất 12 – Cầu lông – SGV
33. Giáo dục thể chất 12 – Bóng rổ – SGV
34. Giáo dục quốc phòng và an ninh 12 – SGV
35. Tiếng Anh 12 – Global Success – SGV

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

Website: https://www.nxbgd.vn

KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG