**CHUYÊN ĐỀ 3**

**MỘT SỐ VẤN ĐỀ CƠ BẢN VỀ PHỨC CHẤT**

**BÀI 6**

**MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ PHỨC CHẤT**

(Thời gian thực hiện: 3 tiết)

# I. MỤC TIÊU

## 1. Kiến thức

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

 **2. Năng lực**

**2.1. Năng lực chung:** Góp phần phát triển cho HS

*- Năng lực tự chủ và tự học:* kĩ năng làm việc với sách giáo khoa, tài liệu; kĩ năng tự đánh giá.

*- Năng lực giao tiếp và hợp tác:* kĩ năng hoạt động nhóm; kĩ năng diễn đạt, trao đổi, báo cáo.

**2.2.** **Năng lực hóa học:**

*a. Nhận thức hoá học:* Trình bày được khái niệm nhân trung tâm (cation, nguyên tử trung hòa) và phối tử (anion, phân tử trung hòa), số phối trí của nhân trung tâm, dung lượng phối trí của phối tử; phân tích được ví dụ minh họa.

*b. Tìm hiểu tự nhiên dưới góc độ hóa học* được thực hiện thông qua các hoạt động: tìm hiểu thông tin trong các tài liệu, sách giáo khoa, thảo luận, báo cáo.

*c. Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học* để phân tích được các thành phần của các phân tử phức chất phổ biến có ứng dụng trong thực tiễn.

 **3. Phẩm chất**

- Trung thực: Thật thà, ngay thẳng trong học tập và làm việc thể hiện thông qua các hoạt động thảo luận nhóm.

- Chăm chỉ: Có tinh thần tự học, nghiêm túc, nhiệt tình trong thực hiện nhiệm vụ học tập.

# II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

* Hệ thống câu hỏi và bài tập (các phiếu học tập).

# III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

## 1. Hoạt động 1: Khởi động

***1.1. Mục tiêu***

* Huy động được vốn hiểu biết, kĩ năng có sẵn của học sinh để chuẩn bị cho học bài mới; học sinh cảm thấy vấn đề sắp học rất gần gũi với mình.
* Kích thích sự tò mò, khơi dậy hứng thú của học sinh về chủ đề sẽ học; tạo không khí lớp học sôi nổi, chờ đợi, thích thú.
* Học sinh trải nghiệm qua tình huống có vấn đề, trong đó chứa đựng những nội dung kiến thức, những kĩ năng để phát triển phẩm chất, năng lực mới.

***1.2. Nội dung***

Giáo viên tổ chức cho học sinh trả lời câu hỏi để tìm các từ hàng ngang, sau đó tìm từ chìa khoá.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Câu 1: Tên một hợp chất của nhôm (aluminium) được ứng dụng trong công nghiệp thuộc da hoặc làm trong nước.

Câu 2: Loại liên kết giữa hai nguyên tử mà cặp electron dùng chung chỉ do một nguyên tử đóng góp.

Câu 3: Hoàn thành câu sau: “Trong phân tử NH3, nguyên tử N vẫn còn một cặp electron hóa trị …………………….”.

Câu 4: Tên của nguyên tố Co.

Câu 5: Nguyên tố halogen có số hiệu nguyên tử là 17.

Câu 6: Số cặp electron chưa liên kết trong phân tử ethylenediamine (H2N-CH2-CH2-NH2).

Câu 7: Loại liên kết được hình thành giữa hai nguyên tử do sự xen phủ trục.

Câu 8: Một nguyên tố vi lượng có trong hemoglobin, nếu cơ thể thiếu nguyên tố này sẽ gây thiếu máu.

***1.3. Sản phẩm***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | P | H | E | N | C | H | U | A |  |
|  |  |  | C | H | O | N | H | A | N |  |  |  |
|  |  | C | H | U | A | L | I | E | N | K | E | T |
|  |  |  |  | C | O | B | A | L | T |  |  |  |
|  |  |  |  | C | H | L | O | R | I | N | E |  |
|  |  |  |  | H | A | I |  |  |  |  |  |  |
| S | I | G | M | A |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | S | A | T |  |  |  |  |  |  |  |  |

***1.4. Tổ chức thực hiện***

**Chia lớp thành 4 nhóm để hoàn thành ô chữ trong phần Nội dung, sau đó đại diện nhóm báo cáo kết quả, các nhóm khác nhận xét, GV chuẩn hóa kiến thức và dẫn dắt vào vấn đề của bài học:** Đặt vấn đề: Thành phần của phức chất có nguyên tử trung tâm (nhân trung tâm) và phối tử. Nguyên tử trung tâm và phối tử có đặc điểm nào? Số liên kết giữa nguyên tử trung tâm với các phối tử gọi là gì?

## 2. Hoạt động 2: Hình thành kiến thức mới

|  |
| --- |
| **Hoạt động 1: Tìm hiểu đặc điểm của nguyên tử trung tâm và phối tử*****Mục tiêu:*** Trình bày được khái niệm nhân trung tâm (cation, nguyên tử trung hòa) và phối tử (anion, phân tử trung hòa); phân tích được ví dụ minh họa. |
| ***Hoạt động của GV và HS*** | ***Sản phẩm dự kiến*** |
| **Giao nhiệm vụ học tập:**Chia lớp thành 4 nhóm, trao đổi, thảo luận và hoàn thành phiếu học tập số 1.**PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1**Nghiên cứu SGK và trả lời các câu hỏi sau đây:1. Trong mỗi phức chất sau, cho biết đâu là nguyên tử trung tâm? Nguyên tử trung tâm đó là cation hay nguyên tử trung hòa về điện?a) [Cr(NH3)6]3+b) [Ni(CO)4]c) [CoCl2(H2O)4]d) Na[Al(OH)4]2. Xác định phối tử trong mỗi trường hợp trên và giải thích ví sao chúng có thể đóng vai trò là phối tử.**Thực hiện nhiệm vụ:**HS thảo luận và hoàn thành phiếu học tập số 1.**Báo cáo, thảo luận:**GV mời đại diện các nhóm báo cáo kết quả thảo luận, các nhóm khác nhận xét.**Kết luận, nhận định:**GV chuẩn hóa kiến thức và kết luận:- Nguyên tử trung tâm có thể là cation hoặc nguyên tử kim loại.- Phối tử là anion hoặc phân tử trung hòa còn cặp electron chưa liên kết, có khả năng cho nguyên tử trung tâm. | 1. a) [Cr(NH3)6]3+Nguyên tử trung tâm là cation Cr3+.b) [Ni(CO)4]Nguyên tử trung tâm là nguyên tử Ni.c) [CoCl2(H2O)4]Nguyên tử trung tâm là cation Co2+.d) Na[Al(OH)4]Nguyên tử trung tâm là cation Al3+.2. a) [Cr(NH3)6]3+Phối tử là phân tử NH3.b) [Ni(CO)4]Phối tử là phân tử CO.c) [CoCl2(H2O)4]Phối tử là anion Cl– và phân tử H2O.d) Na[Al(OH)4]Phối tử là anion OH–.Các phân tử NH3, CO, H2O và các anion Cl–, OH– có thể đóng vai trò là phối tử vì chúng có khả năng cho cặp elecctron chưa liên kết vào orbital trống của nguyên tử trung tâm, hình thành liên kết cho - nhận. |
| **Hoạt động 2: Xác định số phối trí của nguyên tử trung tâm*****Mục tiêu:*** Trình bày được khái niệm số phối trí của nhân trung tâm; phân tích được ví dụ minh họa. |
| ***Hoạt động của GV và HS*** | ***Sản phẩm dự kiến*** |
| **Giao nhiệm vụ học tập:**Chia lớp thành 4 nhóm, trao đổi, thảo luận và hoàn thành phiếu học tập số 2.**PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2**Nghiên cứu SGK và trả lời các câu hỏi sau đây:1. Trong mỗi phức chất sau, cho biết đâu là nguyên tử trung tâm? Mỗi nguyên tử trung tâm đó có bao nhiêu phối tử?a) [Cr(NH3)6]3+b) [CuCl4]2-c) [Co(H2O)6]Cl3d) [Fe(H2O)6]Cl32. Xác định số phối trí của nguyên tử trung tâm trong mỗi trường hợp trên và giải thích.**Thực hiện nhiệm vụ:**HS thảo luận và hoàn thành phiếu học tập số 2.**Báo cáo, thảo luận:**GV mời đại diện các nhóm báo cáo kết quả thảo luận, các nhóm khác nhận xét.**Kết luận, nhận định:**GV chuẩn hóa kiến thức và kết luận:Số phối trí của nguyên tử trung tâm bằng số liên kết $σ$ giữa nguyên tử trung tâm và phối tử. | 1. a) [Cr(NH3)6]3+Nguyên tử trung tâm là cation Cr3+ có 6 phối tử NH3.b) [CuCl4]2-Nguyên tử trung tâm là cation Cu2+ có 4 phối tử Cl–.c) [Co(H2O)6]Cl3Nguyên tử trung tâm là cation Co3+ có 6 phối tử H2O.d) [Fe(H2O)6]Cl3Nguyên tử trung tâm là cation Fe3+ có 6 phối tử H2O.2. a) [Cr(NH3)6]3+Mỗi phối tử tạo một liên kết $σ$ với Cr3+, nên số phối trí của nguyên tử trung tâm Cr3+ trong phức chất này là 6.b) [CuCl4]2-Mỗi phối tử tạo một liên kết $σ$ với Cu2+, nên số phối trí của nguyên tử trung tâm Cu2+ trong phức chất này là 4.c) [Co(H2O)6]Cl3Mỗi phối tử tạo một liên kết $σ$ với Co3+, nên số phối trí của nguyên tử trung tâm Co3+ trong phức chất này là 6.d) [Fe(H2O)6]Cl3Mỗi phối tử tạo một liên kết $σ$ với Fe3+, nên số phối trí của nguyên tử trung tâm Fe3+ trong phức chất này là 6. |
| **Hoạt động 3: Xác định dung lượng phối trí của phối tử*****Mục tiêu:*** Trình bày được khái niệm dung lượng phối trí của phối tử; phân tích được ví dụ minh họa. |
| ***Hoạt động của GV và HS*** | ***Sản phẩm dự kiến*** |
| **Giao nhiệm vụ học tập:**Chia lớp thành 4 nhóm, trao đổi, thảo luận và hoàn thành phiếu học tập số 3.**PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3**Nghiên cứu SGK và trả lời các câu hỏi sau đây:1. Viết công thức Lewis của H2O, NH3, Cl–, OH–, CH3NH2, H2N-CH2-CH2-NH2 (en) và xác định mỗi chất/ion trên còn bao nhiêu cặp electron chưa tham gia liên kết?2. Mỗi chất trên có thể hình thành bao nhiêu liên kết sigma với nguyên tử trung tâm trong phức chất? Từ đó dự đoán dung lượng phối trí của chúng.**Thực hiện nhiệm vụ:**HS thảo luận và hoàn thành phiếu học tập số 3.**Báo cáo, thảo luận:**GV mời đại diện các nhóm báo cáo kết quả thảo luận, các nhóm khác nhận xét.**Kết luận, nhận định:**GV chuẩn hóa kiến thức và kết luận:Dung lượng phối trí của một phối tử bằng số liên kết $σ$ giữa phối tử đó với nguyên tử trung tâm khi hình thành phức chất.GV có thể giới thiệu thêm:- Phối tử có dung lượng phối trí bằng 1 gọi là phối tử đơn càng.$VD: F^{-}, Cl^{-}, I^{-}, OH^{-}, CN^{-}, SCN^{-}, NH\_{3},$ $H\_{2}O, CO, NO,…$- Các phối tử có dung lượng phối trí từ 2 trở lên gọi là các phối tử đa càng.VD: H2N-CH2-CH2-NH2 (en) | 1.

|  |  |
| --- | --- |
| Chất/Ion | Số cặp echưa liên kết |
| H2O | 2 |
| NH3 | 1 |
| Cl– | 4 |
| OH– | 3 |
| CH3NH2 | 1 |
| en | 2 |

2.

|  |  |
| --- | --- |
| Chất/Ion | Số liên kết sigma (số phối trí) |
| H2O | 1 |
| NH3 | 1 |
| Cl– | 1 |
| OH– | 1 |
| CH3NH2 | 1 |
| en | 2 |

 |

## 3. Hoạt động 3: Luyện tập

***3.1. Mục tiêu***

* Vận dụng kiến thức đã học để giải quyết các bài tập: xác định nguyên tử trung tâm, phối tử, số phối trí của nguyên tử trung tâm, dung lượng phối trí của phối tử và giải thích.

***3.2. Nội dung***

**Câu 1.** Xác định và giải thích dung lượng phối trí của phối tử ethylamine.

**Câu 2.** Dự đoán và giải thích số phối trí của nguyên tử trung tâm trong các phức chất sau:

a) $\left[PtCl\_{4}(NH\_{3})\_{2}\right]$ b) $\left[CrCl\_{2}(NH\_{3})\_{4}\right]Cl$

c) $Na\_{2}\left[Sn(OH)\_{6}\right]$ d) $\left[Ni(en)\_{3}\right]Cl$2

**Câu 3.** Viết công thức phức chất aqua của $Co^{2+},Co^{3+},Cr^{3+}$. Biết các nguyên tử trung tâm này đều có số phối trí bằng 6.

**Câu 4.** Cryolite ($Na\_{3}[AlF\_{6}])$ là một phức chất được dùng để giảm nhiệt độ nóng chảy của hỗn hợp điện phân trong sản xuất nhôm.

a) Xác định số phối trí của nguyên tử trung tâm, dung lượng phối trí của phối tử trong phức chất này.

b) Nêu một số lợi ích kinh tế khi sử dụng cryolite trong sản xuất nhôm.

**Câu 5.** Ion Co3+ tạo phức chất có số phối trí 6. Viết công thức phức chất tạo bởi một ion Co3+ với phối tử NH3; một ion Co3+ với hai phối tử Cl- và các phối tử NH3.

**Câu 6.** Với phức chất có công thức [Pt(en)2]2+, hãy cho biết:

a) Nguyên tử trung tâm và phối tử.

b) Số phối trí của nguyên tử trung tâm.

c) Dung lượng phối trí của phối tử

**Câu 7.** Xét phức chất có cấu tạo như hình bên, hãy cho biết:

a) Nguyên tử trung tâm và phối tử.

b) Số phối trí của nguyên tử trung tâm.

c) Dung lượng phối trí của phối tử

***3.3. Sản phẩm***

**Câu 1.** Nguyên tử N của phân tử C2H5NH2 còn một cặp electron chưa liên kết, có thể hình thành một liên kết $σ$ với nguyên tử trung tâm trong phức chất nên phối tử C2H5NH2 có dung lượng phối trí bằng 1.

**Câu 2.**

a) $\left[PtCl\_{4}(NH\_{3})\_{2}\right]$: Trong phức chất trên có 4 phối tử Cl– và 2 phối tử NH3, mỗi phối tử tạo một liên kết $σ$ với Pt4+, nên số phối trí của nguyên tử trung tâm Pt4+ trong phức chất này là 6.

b) $\left[CrCl\_{2}(NH\_{3})\_{4}\right]Cl$: Trong phức chất trên có 2 phối tử Cl– và 4 phối tử NH3, mỗi phối tử tạo một liên kết $σ$ với Cr3+, nên số phối trí của nguyên tử trung tâm Cr3+ trong phức chất này là 6.

c) $Na\_{2}\left[Sn(OH)\_{6}\right]$: Trong phức chất trên có 6 phối tử OH–, mỗi phối tử tạo một liên kết $σ$ với Sn4+, nên số phối trí của nguyên tử trung tâm Sn4+ trong phức chất này là 6.

d) $\left[Ni(en)\_{3}\right]Cl$2: Trong phức chất trên có 3 phối tử en, mỗi phối tử tạo hai liên kết $σ$ với Ni2+, nên số phối trí của nguyên tử trung tâm Ni2+ trong phức chất này là 6.

**Câu 3.** Công thức phức chất aqua của $Co^{2+},Co^{3+},Cr^{3+}$là [Co(H2O)6]2+, [Co(H2O)6]3+, [Cr(H2O)6]3+.

**Câu 4.** a) Số phối trí của nguyên tử trung tâm Al3+ là 6, dung lượng phối trí của phối tử F– trong phức chất này là 1.

b) Một số lợi ích kinh tế khi sử dụng cryolite trong sản xuất nhôm: làm tăng độ dẫn điện của Al2O3 nóng chảy, làm giảm nhiệt độ nóng chảy của Al2O3, tạo lớp ngăn cách để bảo vệ Al nóng chảy.

**Câu 5.** Công thức phức chất tạo bởi một ion Co3+ với phối tử NH3 là [Co(NH3)6]3+; một ion Co3+ với hai phối tử Cl- và các phối tử NH3 là [CoCl2(NH3)4]+.

**Câu 6.** a) Nguyên tử trung tâm: Pt2+; phối tử: en.

b) Số phối trí của nguyên tử trung tâm: 4.

c) Dung lượng phối trí của phối tử: 2.

**Câu 7.** a) Nguyên tử trung tâm: Fe3+; phối tử: $C\_{2}O\_{4}^{2-}$.

b) Số phối trí của nguyên tử trung tâm: 6.

c) Dung lượng phối trí của phối tử: 2.

***3.4. Tổ chức thực hiện***

* Giao nhiệm vụ cho các nhóm thảo luận và trình bày.
* Giáo viên hỗ trợ học sinh thực hiện; kiểm tra, đánh giá kết quả thực hiện.

## 4. Hoạt động 4: Vận dụng

***4.1. Mục tiêu***

* Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo thông qua các vấn đề nảy sinh trong thực tiễn.
* Năng lực tự học, tự tìm tòi, khám phá và đề xuất giải pháp thực hiện.

***4.2. Nội dung***

**Thiết kế poster về vai trò của một số phức chất trong thực tiễn đời sống như chlorophyll, hemoglobin,…**

Học sinh tìm thông tin để thiết kế thành poster.

***4.3. Sản phẩm***

Poster của học sinh.

***4.4. Tổ chức thực hiện***

Giao cho học sinh thực hiện ngoài giờ học trên lớp và nộp báo cáo để trao đổi, chia sẻ và đánh giá vào các thời điểm phù hợp trong kế hoạch giáo dục môn học/hoạt động giáo dục của giáo viên.