**BÀI 6: KHÁI NIỆM PHỨC CHẤT**

**I. MỤC TIÊU**

**1. Kiến thức:**

Trình bày được: Thành phần của các phân tử phức chất phổ biến, gồm:

- Nguyên tử trung tâm (cation, nguyên tử trung hoà).

- Phối tử (anion, phân tử trung hoà)

- Số phối trí của nguyên tử trung tâm.

- Dung lượng phối trí của phối tử.

**2. Năng lực:**

**\* Năng lực chung:**

*- Năng lực tự chủ và tự học:* Kĩ năng tìm kiếm thông tin trong SGK, quan sát hình ảnh về mô hình phức chất để tìm hiểu về thành phần phức chất.

*- Năng lực giao tiếp và hợp tác:* Làm việc nhóm tìm hiểu về cấu tạo phức chất, thành phần của phức chất.

*- Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo*: Phân biệt được số phối trí và dung lượng phối trí của phức chất.

**\* Năng lực hóa học:**

*a. Nhận thức hoá học: Học sinh đạt được các yêu cầu sau:*

Trình bày được:

Thành phần của các phân tử phức chất phổ biến, gồm:

- Nguyên tử trung tâm (cation, nguyên tử trung hoà).

- Phối tử (anion, phân tử trung hoà)

- Số phối trí của nguyên tử trung tâm.

- Dung lượng phối trí của phối tử.

*b. Tìm hiểu tự nhiên dưới góc độ hóa học* được thực hiện thông qua các hoạt động: Thảo luận, quan sát xác định cấu tạo phức chất, các hình vẽ mô tả cấu tạo phức chất

*c. Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học để giải thích được* sự khác nhau giữa số phối trí và dung lượng phối trí của phức chất.

**3. Phẩm chất:**

- Chăm chỉ, tự tìm tòi thông tin trong SGK về thành thành phần, cấu tạo phức chất.

- HS có trách nhiệm trong việc hoạt động nhóm, hoàn thành các nội dung được giao.

**II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU**

- Hình ảnh, video về các cấu tạo phức chất

- Phiếu bài tập số 1, số 2....

**III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC:**

**Kiểm tra bài cũ: Không**

**1. Hoạt động 1: Khởi động**

**a) Mục tiêu:** Thông qua hình ảnh, câu chuyện giúp HS hiểu về cấu tạo của phức chất bằng cách trả lời câu hỏi được đặt ra?

**b) Nội dung:** Trong [công nghiệp hoá học](https://vi.wikipedia.org/wiki/C%C3%B4ng_nghi%E1%BB%87p_h%C3%B3a_ch%E1%BA%A5t" \o "Công nghiệp hóa chất), [xúc tác](https://vi.wikipedia.org/wiki/X%C3%BAc_t%C3%A1c" \o "Xúc tác) phức chất đã làm thay đổi cơ bản quy trình sản xuất nhiều hoá chất cơ bản như [acetaldehyde](https://vi.wikipedia.org/wiki/Acetaldehyd), [acid acetic](https://vi.wikipedia.org/wiki/Acid_acetic), và nhiều loại vật liệu [polyme](https://vi.wikipedia.org/wiki/Polyme" \o "Polyme)... Những [hạt nano](https://vi.wikipedia.org/wiki/H%E1%BA%A1t_nano" \o "Hạt nano) phức chất chùm kim loại đang được nghiên cứu và sử dụng làm xúc tác cho ngành "[hoá học xanh](https://vi.wikipedia.org/wiki/H%C3%B3a_h%E1%BB%8Dc_xanh" \o "Hóa học xanh)" sao cho các quá trình sản xuất không gây độc hại cho môi trường, cũng như tạo lập các vật liệu vô cơ mới với những tính năng ưu việt so với các vật liệu truyền thống. Hiện nay hoá học phức chất đang phát triển rực rỡ và là nơi hội tụ những thành tựu của [hoá lí](https://vi.wikipedia.org/wiki/H%C3%B3a_l%C3%BD" \o "Hóa lý), [hoá phân tích](https://vi.wikipedia.org/wiki/H%C3%B3a_ph%C3%A2n_t%C3%ADch" \o "Hóa phân tích), [hoá học hữu cơ](https://vi.wikipedia.org/wiki/H%C3%B3a_h%E1%BB%AFu_c%C6%A1" \o "Hóa hữu cơ), [hoá sinh](https://vi.wikipedia.org/wiki/H%C3%B3a_sinh" \o "Hóa sinh), [hoá dược](https://vi.wikipedia.org/wiki/H%C3%B3a_d%C6%B0%E1%BB%A3c" \o "Hóa dược)… Những quá trình quan trọng nhất của [sự sống](https://vi.wikipedia.org/wiki/S%E1%BB%B1_s%E1%BB%91ng" \o "Sự sống) như: sự [quang hợp](https://vi.wikipedia.org/wiki/Quang_h%E1%BB%A3p" \o "Quang hợp), sự vận chuyển oxi và carbon dioxide trong cơ thể, sự [xúc tác enzim](https://vi.wikipedia.org/wiki/X%C3%BAc_t%C3%A1c_enzym" \o "Xúc tác enzym) đã dần được sáng tỏ nhờ xác định được cấu trúc và vai trò của các phức chất [đại phân tử](https://vi.wikipedia.org/wiki/%C4%90%E1%BA%A1i_ph%C3%A2n_t%E1%BB%AD" \o "Đại phân tử).

**c) Sản phẩm:** HS dựa trên câu chuyện, hình ảnh đưa ra dự đoán của bản thân.

**d) Tổ chức thực hiện:** HS làm việc theo bàn, GV gợi ý, hỗ trợ HS.

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động 1: Nguyên tử trung tâm và số phối trí của nguyên tử trung tâm trong phức chất**  **Mục tiêu***:* HS biết được cấu tạo phức chất, số phối trí của nguyên tử trung tâm trong phức chất. | |
| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm dự kiến** |
| **Giao nhiệm vụ học tập:** GV chia lớp làm 4 nhóm, hoàn thành phiếu bài tập sau:   |  | | --- | | **PHIẾU BÀI TẬP SỐ 1**  Phức chất là gì? Phức chất bao gồm mấy phần, cấu tạo của các phần đó?  Ví dụ : Các anion F- và CN- đã cho cặp electron liên kết để trở thành phối tử trong hai phức chất [FeF6]4- và [Fe(CN)6]3-.  Cho biết số oxi hoá của nguyên tử trung tâm trong mỗi phức chất trên. |   **Thực hiện nhiệm vụ:** HS hoàn thành phiếu bài tập theo 4 nhóm.  **Báo cáo, thảo luận:** Đại diện nhóm HS đưa ra nội dung kết quả thảo luận của nhóm.  **Kết luận, nhận định:** GV nhận xét, đưa ra kết luận:  **- Phức chất** là loại [hợp chất](https://vi.wikipedia.org/wiki/H%E1%BB%A3p_ch%E1%BA%A5t" \o "Hợp chất) sinh ra do loại [ion đơn](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ion_%C4%91%C6%A1n_nguy%C3%AAn_t%E1%BB%AD) (thường là [ion](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ion) [kim loại](https://vi.wikipedia.org/wiki/Kim_lo%E1%BA%A1i" \o "Kim loại)), gọi là [ion](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ion) trung tâm, liên kết với [phân tử](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ph%C3%A2n_t%E1%BB%AD" \o "Phân tử) hoặc [ion](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ion) khác, gọi là [phối tử](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Ph%E1%BB%91i_t%E1%BB%AD&action=edit&redlink=1" \o "Phối tử (trang không tồn tại)). Trong [dung dịch](https://vi.wikipedia.org/wiki/Dung_d%E1%BB%8Bch), [ion](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ion) trung tâm, phối tử và phức chất đều có khả năng tồn tại riêng lẻ.  - Nguyên tử trung tâm và phối tử tạo thành cầu nội phức và được viết trong dấu [ ], các [ion](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ion) trái dấu với cầu nội phức gọi là cầu ngoại phức viết ở ngoài dấu [ ].  - Số oxh của sắt trong 2 phức chất trên lần lượt là +2 và +3.  **PHIẾU BÀI TẬP SỐ 2**  Ví dụ 1 : Phức chất [Cr(OH2)6]3+ có cấu tạo như hình bên:    **Thực hiện nhiệm vụ:** HS hoàn thành phiếu bài tập theo 4 nhóm.  Xác định : - Nguyên tử trung tâm.  - Phối tử  - Số phối trí của nguyên tử trung tâm  **Báo cáo, thảo luận:** Đại diện nhóm HS đưa ra nội dung kết quả thảo luận của nhóm.  **Kết luận, nhận định:** GV nhận xét, đưa ra kết luận  **PHIẾU BÀI TẬP SỐ 3**  Ví dụ 2 : Phức chất [Cr(CO)6] có cấu tạo như sau:    **Thực hiện nhiệm vụ:** HS hoàn thành phiếu bài tập theo 4 nhóm.  Xác định : - Nguyên tử trung tâm.  - Phối tử  - Số phối trí của nguyên tử trung tâm  **Báo cáo, thảo luận:** Đại diện nhóm HS đưa ra nội dung kết quả thảo luận của nhóm.  **Kết luận, nhận định:** GV nhận xét, đưa ra kết luận  **PHIẾU BÀI TẬP SỐ 4**  Ví dụ 3 : Xác định số phối trí của nguyên tử trung tâm trong các phức chất sau :    [Ni(OH2)6]2+, [NiCl4]2-  **Thực hiện nhiệm vụ:** HS hoàn thành phiếu bài tập theo 4 nhóm.  Xác định : - Nguyên tử trung tâm.  - Phối tử  - Số phối trí của nguyên tử trung tâm  **Báo cáo, thảo luận:** Đại diện nhóm HS đưa ra nội dung kết quả thảo luận của nhóm.  **Kết luận, nhận định:** GV nhận xét, đưa ra kết luận | - Phức chất có thể là phân tử hoặc ion, trong đó nguyên tử trung tâm liên kết với phối tử bằng liên kết cho – nhận.  - Số phối trí của nguyên tử trung tâm trong phức chất là số liên kết Ꟙ giữa nguyên tử trung tâm với các phối tử.  Ví dụ 1 : Phức chất [Cr(OH2)6]3+ có cấu tạo như hình bên:    - Nguyên tử trung tâm Chromiumcó số phối trí là 6.  - Phối tử là các phân tử H2O đã cho các cặp electron chưa tham gia liên kết (hay các cặp electron riêng).  Ví dụ 2 : Phức chất [Cr(CO)6]:    - Nguyên tử trung tâm Cr có số phối trí là 6  - Phối tử là các phân tử CO đã cho các cặp electron chưa tham gia liên kết (hay các cặp electron riêng).  Ví dụ 3 :    Số phối trí của nguyên tử copper trong 2 phức chất lần lượt là 4 và 6.  Số phối trí của nguyên tử nikel trong 2 phức chất lần lượt là 6 và 4.  **Kết luận** : Số phối trí của nguyên tử trung tâm trong mỗi phức chất có thể thay đổi tuỳ điều kiện cụ thể và được xác định từ thực nghiệm |
| **Hoạt động 2: Phối tử và dung lượng phối trí của phối tử trong phức chất**  **Mục tiêu***:* HS biết được cách xác định phối tử và dung lượng phối trí của phối tử trong phức chất. | |
| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm dự kiến** |
| **Giao nhiệm vụ học tập:** GV chia lớp làm 4 nhóm, hoàn thành phiếu bài tập sau:   |  | | --- | | **PHIẾU BÀI TẬP**  Mỗi loại phối tử trong hình bên có dung lượng phối trí là bao nhiêu ? |   **Thực hiện nhiệm vụ:** HS hoàn thành phiếu bài tập theo 4 nhóm.  **Báo cáo, thảo luận:** Đại diện nhóm HS đưa ra nội dung kết quả thảo luận của nhóm.  **Kết luận, nhận định:** GV nhận xét, đưa ra kết luận  Phối tử có dung lượng phối trí từ 2 trở lên thường tạo vòng khép kín với nguyên tử trung tâm.  Thực tế, có khá nhiều phối tử có dung lượng phối trí từ 2 trở lên. Phức chất của chúng thường rất bền. | *Dung lượng phối trí* của phối tử là số liên kết ở giữa một phối tử đó với nguyên tử trung tâm. Dung lượng phối trí của phối tử được xác định từ thực nghiệm  Ví dụ : trong quá trình tạo phức chất, ethylenediamine thường cho nguyên tử trung tâm hai cặp electron chưa tham gia liên kết của hai nguyên tử N để hình thành hai liên kết Ꟙ theo kiểu cho – nhận. Vì vậy phối tử thylenediamine thường có dung lượng phối trí là 2      **KẾT LUẬN**  1. Số phối trí của nguyên tử trung tâm trong phức chất :  - Thường là số liên kết Ꟙ giữa nguyên tử trung tâm với các phối tử.  - Số phối trí của nguyên tử trung tâm được xác định từ thực nghiệm.  2. Dung lượng phối trí của phối tử trong phức chất :  - Là số liên kết Ꟙ giữa một phối tử đó với nguyên tử trung tâm.  - Phối tử có dung lượng phối trí từ 2 trở lên thường tạo vòng khép kín với nguyên tử trung tâm |

**3. Hoạt động 3: Luyện tập**

**a) Mục tiêu:** Củng cố lại phần kiến thức đã học về phức chất, nguyên tử trung tâm, số phối trí và dung lượng phối trí của phối tử.

**b) Nội dung:** GV đưa ra các bài tập cụ thể, gọi HS lên làm và chữa lại. HS hoàn thành các bài tập sau:

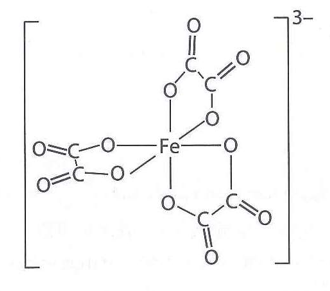
**Câu 1:** Cation Co3+ tạo nguyên tử trung tâm có số phối trí 6. Viết công thức các phức chất tạo bởi: 1 cation Co3+ với các phân tử NH3, 1 cation Co3+ với 2 ion Cl- và các phân tử NH3.

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

1. Nguyên tử trung tâm và phối tử.
2. Số phối tử của nguyên tử trung tâm.
3. Dung lượng phối trí của phối tử.

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

1. Nguyên tử trung tâm và phối tử.
2. Số phối tử của nguyên tử trung tâm.
3. Dung lượng phối trí của phối tử.



**c) Sản phẩm:**

**Câu 1:** [Co(NH3)6]3+ , [CoCl2(NH3)4]+

**Câu 2:** a) Nguyên tử trung tâm: Pt2+; phối tử (en).

b) Số phối trí của nguyên tử trung tâm là 4 (do có hai phối tử (en), mỗi phối tử (en) hình thành hai liên kết σ với nguyên tử trung tâm theo kiểu cho – nhận).

c) Dung lượng phối trí của phối tử là 2 (do mỗi phối tử (en) hình thành hai liên kết σ với nguyên tử trung tâm theo kiểu cho – nhận).

**Câu 3:** a) Nguyên tử trung tâm là Fe3+ và phối tử là −OCO - COO−.

b) Số phối trí của nguyên tử trung tâm là 6 (do có 3 phối tử, mỗi phối tử hình thành hai liên kết σ với nguyên tử trung tâm theo kiểu cho – nhận).

c) Dung lượng phối trí của phối tử là 2 (do mỗi phối tử hình thành hai liên kết σ với nguyên tử trung tâm theo kiểu cho – nhận).

**d) Tổ chức thực hiện:**HS làm việc cá nhân.

**4. Hoạt động 4: Vận dụng**

**a) Mục tiêu:** giúp HS vận dụng kiến thức đã được học trong bài để giải quyết các câu hỏi, nội dung gắn liền với thực tiễn và mở rộng thêm kiến thức của HS về phức chất..

**b) Nội dung:** Phức chất có vai trò quan trọng trong nhiều lĩnh vực hóa học và có thể được sử dụng để phân tích, công nghệ và y học.

**c) Sản phẩm:**

Phức chất có vai trò quan trọng trong nhiều lĩnh vực của hóa học. Chúng có thể được sử dụng trong phân tích hóa học, công nghệ và cả trong lĩnh vực y học. Ví dụ, trong phân tích hóa học, phức chất có thể được sử dụng để xác định và phân tích các chất có mặt trong một mẫu. Trong công nghệ, phức chất có thể được sử dụng để tạo ra các vật liệu mới có tính chất đặc biệt. Trong y học, một số phức chất được sử dụng trong điều trị bệnh hoặc trong các phương pháp chẩn đoán.

**d) Tổ chức thực hiện:** GV hướng dẫn HS về nhà làm và hướng dẫn HS tìm nguồn tài liệu tham khảo qua internet, thư viện…