

# BÀI 19: ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI CHUYỂN TIẾP DẪY THỨ NHẤT

*Thời gian thực hiện: (5 tiết)*

*Tiết ppct: 85-89*

## I. MỤC TIÊU

### 1. Về kiến thức

- 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.

### 2. Về năng lực

- 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:  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$

### 3. Về phẩm chất

- Sử dụng hợp lí, hiệu quả các kim loại phục vụ đời sống.
- Khơi dậy ý thức sử dụng tiết kiệm tài nguyên; thu gom, phân loại các đồ vật bằng kim loại sau khi hết hạn sử dụng để tái chế, bảo vệ môi trường.

## II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

- Hình ảnh, video về ứng dụng của các kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất; màu sắc của các đơn chất và hợp chất.
- Video về thao tác chuẩn độ thuốc tím.
- Dụng cụ, hoá chất thí nghiệm theo hướng dẫn trong SGK.

## III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

### 1. Hoạt động 1: Mở đầu

**a) Mục tiêu:** Huy động được vốn hiểu biết, kĩ năng có sẵn của học sinh về cấu tạo nguyên tử, cấu hình electron, phân loại nguyên tố, nguyên tắc sắp xếp trong bảng tuần hoàn để tìm hiểu về kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất.

- 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.

**b) Nội dung:** giáo viên cho học sinh trả lời các câu hỏi sau:

Câu 1: Do sở hữu tính chất vật lí nổi bật nào mà kim loại chromium được sử dụng để chế tạo hợp kim có độ bền cơ học cao? (đáp án độ cứng)

Câu 2: Thuộc tính nào của cả vật thể và ánh sáng mà con người nhận biết được bằng mắt thường? (đáp án màu sắc)

Câu 3: Các nguyên tố mà nguyên tử đều có 4 lớp electron được xếp ở chu kì nào trong bảng tuần hoàn? (đáp án chu kỳ 4)

Câu 4: Electron bắt đầu được điền vào phân lớp 3d ở lớp vỏ nguyên tử của nguyên tố nào? (đáp án scandium)

Câu 5: Kim loại nào được dùng làm dây dẫn điện do có tính dẫn điện đứng thứ hai trong các kim loại? (đáp án copper)

Câu 6: Các nguyên tố mà nguyên tử có electron cuối cùng điền vào phân lớp d được xếp vào khối nào? (đáp án khối d)

**c) Sản phẩm:** Trình bày cụ thể yêu cầu về nội dung và hình thức của sản phẩm hoạt động theo nội dung yêu cầu/nhiệm vụ mà học sinh phải hoàn thành: kết quả xử lý tình huống; đáp án của câu hỏi, bài tập; kết quả thí nghiệm, thực hành; trình bày, mô tả được vấn đề cần giải quyết hoặc nhiệm vụ học tập phải thực hiện tiếp theo và đề xuất giải pháp thực hiện.

**d) Tổ chức thực hiện:** Giáo viên thiết kế các câu hỏi dạng trò chơi Quizizz, Rung chuông vàng,... để khởi động buổi học.

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

### 2.1. Hoạt động 2.1: (Ghi rõ tên thể hiện kết quả hoạt động)

a) **Mục tiêu:** 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 ứng 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.

b) **Nội dung:**

#### Nhiệm vụ 2.1: Viết cấu hình electron

Nguyên tố scandium, Sc ( $Z = 21$ ) nằm ngay sau calcium và mở đầu cho các kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất.

1. viết cấu hình electron của Sc

Electron cuối cùng của nguyên tử Sc điền vào phân lớp nào? Nguyên tố Sc thuộc khối s, p, d hay f?

2. Sắp xếp lại các phân lớp sao cho thứ tự lớp tăng dần từ trái sang phải để thu được cấu hình electron của nguyên tử Sc ở dạng đầy đủ và dạng thu gọn.

3. Từ cấu hình electron thu gọn của Sc, hãy dự đoán cấu hình electron của nguyên tử Ti ( $Z = 22$ ).

#### Nhiệm vụ 2.2: Đặc điểm cấu hình electron nguyên tử

Dựa vào thông tin ở Bảng 27.1 (SGK trang 129), thực hiện các yêu cầu sau:

1. Kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất gồm các kim loại nào? Chúng được xếp ở khối nào trong bảng tuần hoàn?

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.

b) Sự biến đổi số electron trên phân lớp 3d và 4s.

#### Nhiệm vụ 2.3: Tính chất vật lí

1. Dựa vào số liệu ở Bảng 27.2 (SGK trang 130) để liệt kê các kim loại tương ứng vào chỗ trống trong bảng sau.

Kim loại dễ nóng chảy hơn Be	Kim loại khó nóng chảy hơn Be
Kim loại nhẹ	Kim loại nặng
Kim loại dẫn điện kém nhất	Kim loại dẫn điện tốt nhất
Kim loại dẫn nhiệt kém nhất	Kim loại dẫn nhiệt tốt nhất
Kim loại có độ cứng thấp nhất	Kim loại có độ cứng cao nhất

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 bảng sau.

Kim loại	K	Ca	Fe	Cu
Nhiệt độ nóng chảy (°C)				
Khối lượng riêng (g/cm <sup>3</sup> )				
Độ dẫn điện ở 20 °C (Hg = 1)	13,3	28,5		
Độ cứng (kim cương = 10)	0,4	1,75		

c) So sánh sự khác biệt về các thông số vật lí trên giữa Fe, Cu (kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất) với K, Ca (kim loại họ s).

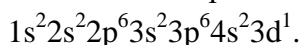
### Nhiệm vụ 2.4: Ứng dụng

1. Vẽ sơ đồ Mindmap về tính chất vật lí đặc trưng của kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất và ứng dụng điển hình theo dạng sau:

c) Sản phẩm:

#### Nhiệm vụ 2.1:

a) Học sinh viết được sự phân bố electron theo phân mức năng lượng:



Electron cuối cùng điền vào phân lớp 3d □ Sc là nguyên tố khối d.

b) Cấu hình electron của Sc:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$ . Hay  $[Ar]3d^1 4s^2$ .

c) Cấu hình của Ti (Z = 22):  $[Ar]3d^2 4s^2$ .

#### Nhiệm vụ 2.2:

1. Kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất gồm các kim loại từ Sc (Z = 21) đến Cu (Z = 29).

2. a) Giống nhau: đều có lớp vỏ bên trong của khí hiếm Ar, tiếp theo là phân lớp 3d và phân lớp 4s.  
Khác nhau: Số electron trên phân lớp 3d.

Tính chất vật lí	Nhiệt độ nóng chảy cao	
	Độ cứng cao	
	Khối lượng riêng lớn	
	Dẫn điện tốt	
	Dẫn nhiệt tốt	

b) Số electron trên phân lớp 3d tăng từ 1 – 10, số electron trên phân lớp 4s tăng 1 – 2.

#### Nhiệm vụ 2.3:

1. Học sinh xác định đúng và đầy đủ các kim loại để hoàn thành bảng phân loại.

2. Học sinh tra được thông số đúng và điền vào bảng số liệu:

Kim loại	K	Ca	Fe	Cu
Nhiệt độ nóng chảy (°C)	63,4	842	1 535	1 084
Khối lượng riêng (g/cm <sup>3</sup> )	0,89	1,55	7,86	8,96
Độ dẫn điện ở 20 °C (Hg = 1)	13,3	28,5	10	57,1
Độ cứng (kim cương = 10)	0,4	1,75	4	3

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.

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.

### Nhiệm vụ 2.4:

- Học sinh vẽ sơ đồ Mindmap về tính chất vật lí đặc trưng của kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất và ứng dụng điển hình.
- Học sinh sưu tầm được các ứng dụng điển hình để minh họa cho mỗi tính chất vật lí đặc trưng.
- Tổ chức thực hiện:* Giáo viên tổ chức hoạt động cho học sinh làm việc cá nhân hoặc làm việc nhóm, sau đó thuyết trình để đánh giá đồng đẳng; đồng thời hỗ trợ, kiểm tra, đánh giá quá trình và kết quả thực hiện hoạt động của học sinh.

## 2.2. Hoạt động 3: Hợp chất của kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất

### a) Mục tiêu:

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:  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ .

### b) Nội dung:

#### Nhiệm vụ 2.2.1: Số oxi hoá

- a) Xác định số oxi hoá của nguyên tử các nguyên tố chromium và manganese trong các dãy chất sau:
  - $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .
  - $\text{MnO}$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ ,  $\text{KMnO}_4$ .
- b) Liệt kê các số oxi hoá khác nhau của mỗi nguyên tử Cr và Mn mà em biết và điền vào bảng sau.

Các số oxi hoá của Cr	Các số oxi hoá của Mn

Nhận xét về số lượng các số oxi hoá mà nguyên tử Cr và Mn có khả năng tạo ra trong các hợp chất.

- a) Xác định số oxi hoá của nguyên tử Fe trong dãy hợp chất sau:  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,

$\text{FeSO}_4$ ,  $\text{FeCl}_3$ .

- b) Từ cấu hình electron của Fe là  $[\text{Ar}]3d^64s^2$  có thể xác định được cấu hình electron của các ion  $\text{Fe}^{2+}$  và  $\text{Fe}^{3+}$  bằng cách nào?

#### Nhiệm vụ 2.2.2: Màu sắc của các ion kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất

- Quan sát Hình 27.2 (SGK trang 132) rồi lựa chọn các cụm từ thích hợp: *màu xanh da trời, màu hồng, màu xanh lá cây, màu vàng* để hoàn thành bảng sau:

		$\text{FeCl}_3$	
<b>Dung dịch</b>	$\text{FeSO}_4$		$\text{CuSO}_4$
<b>Màu sắc</b>			

- Đề xuất cách phân biệt các muối ngậm nước sau trong phòng thí nghiệm:

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

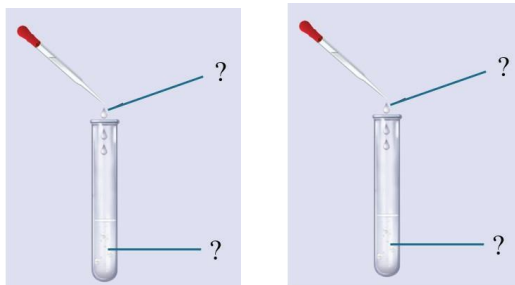
**Nhiệm vụ 2.2.3: Chuẩn độ iron(II) sulfate bằng thuốc tím**

1. Trước khi tiến hành thí nghiệm

a) Liệt kê các hoá chất, dụng cụ cần chuẩn bị cho thí nghiệm:

Hoá chất	Dụng cụ

b) Ghi tên hoá chất kèm thể tích tương ứng dự định sẽ cho vào burette và bình tam giác.

c) Trong một thí nghiệm, một học sinh chuẩn độ hết 4,60 mL dung dịch  $\text{KMnO}_4$ . Viết PTHH và tínhnồng độ mol của  $\text{FeSO}_4$ .

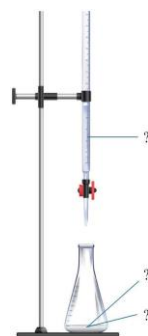
2. Thực hiện được thí nghiệm (hoặc quan sát video), ghi số liệu vào bảng rồi xử lí kết quả thực nghiệm.

Thí nghiệm	$V_{\text{FeSO}_4}$ (mL)	$V_{\text{KMnO}_4}$ (mL)	$V_{\text{tb KMnO}_4}$ (mL)	$C_{\text{FeSO}_4}$ (mol/L)
1	?	?	?	?
2	?	?		
3	?	?		

**Nhiệm vụ 2.2.4: Nhận biết một số ion kim loại chuyển tiếp**

1. Trước khi tiến hành thí nghiệm

a) Liệt kê các hoá chất, dụng cụ cần chuẩn bị cho thí nghiệm:



Hoá chất	Dụng cụ

b) Ghi tên hoá chất kèm thể tích tương ứng dự định sẽ cho vào ống nghiệm, tên hoá chất sẽ thêm vào ở ống hút nhỏ giọt:

c) Viết các PTHH và dự đoán hiện tượng quan sát được.

2. Thực hiện được thí nghiệm và ghi lại hiện tượng thực tế.

c) Sản phẩm:

**Nhiệm vụ 2.2.5:**

1. a) Học sinh xác định được số oxi hoá của Cr và Mn trong từng dãy.

b) Học sinh liệt kê được các số oxi hoá khác nhau của Cr và Mn

Các số oxi hoá của Cr	Các số oxi hoá của Mn
+2, +3, +6	+2, +3, +4, +6, +7

Học sinh nhận xét được Cr và Mn có khả năng nhiều số oxi hoá khác nhau trong các hợp chất.

2. a) Học sinh xác định được số oxi hoá của nguyên tử sắt trong dãy hợp chất.  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,

$\text{FeSO}_4$ ,  $\text{FeCl}_3$ .

b) Từ cấu hình electron của nguyên tử Fe có thể xác định được cấu hình các ion  $\text{Fe}^{2+}$  và  $\text{Fe}^{3+}$  bằng cách lược bỏ electron ở phân lớp 4s trước rồi đến electron ở phân lớp 3d.

### Nhiệm vụ 2.2.6:

1. Học sinh điền đúng màu sắc các dung dịch:

Dung dịch	$\text{FeSO}_4$	I <sub>2</sub> /KI	$\text{CuSO}_4$
Màu sắc	Màu xanh lá cây	Màu vàng	Màu xanh da trời

2. Học sinh đề xuất được cách hoà tan các muối vào nước rồi nhận biết màu sắc các dung dịch tương ứng như trên (dung dịch  $\text{MgSO}_4$  không màu).

### Nhiệm vụ 3.3:

1. a) Học sinh đọc thông tin trong SGK và liệt kê đúng, đầy đủ dụng cụ hoá chất và đề xuất bổ sung (nếu có).

b) Học sinh ghi được tên hoá chất: 25 mL dung dịch  $\text{KMnO}_4$  ở burette; 5,0 mL dung dịch  $\text{FeSO}_4$  và 5 mL dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ở bình tam giác.

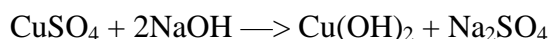
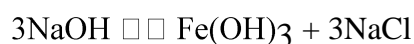
c) Học sinh viết được PTHH và tính nồng độ mol của  $\text{FeSO}_4$  là 0,092 M.

### Nhiệm vụ 3.4:

1. a) Học sinh đọc thông tin trong SGK và liệt kê đúng, đầy đủ dụng cụ hoá chất và đề xuất bổ sung (nếu có).

b) Học sinh ghi được tên hoá chất.

c) Học sinh viết được PTHH và dự đoán hiện tượng.  $\text{FeCl}_3 +$



d) *Tổ chức thực hiện:* Giáo viên hướng dẫn, hỗ trợ, kiểm tra, đánh giá quá trình và kết quả thực hiện hoạt động của học sinh.

## 3. Hoạt động 3: Luyện tập

### a) Mục tiêu:

- Nêu được đặc điểm cấu hình electron của nguyên tử kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất.
- Trình bày được một số tính chất vật lí của kim loại chuyển tiếp và ứng dụng.
- Nêu được sự khác biệt các số liệu về thông số vật lí giữa một số kim loại chuyển tiếp so với kim loại họ s.
- 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.

### b) Nội dung:

**Câu 1.** Đặc điểm cấu hình electron nguyên tử kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất có gì khác biệt với

nhóm IA và IIA trong cùng chu kì?

**Câu 2.** Dựa vào bán kính cation nút mạng và mật độ electron tham gia liên kết kim loại, giải thích tại sao các kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất có nhiệt độ nóng chảy cao hơn so với các kim loại s.

**Câu 3.** Từ cấu hình electron ở Bảng 27.1, xác định cấu hình electron của các ion kim loại sau:  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ .

**Câu 4.** Cho các dung dịch đều có nồng độ 0,1 M là  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{FeSO}_4$  và  $\text{CuSO}_4$ . Trình bày hai phương pháp phân biệt các dung dịch trên, dựa vào:

- Màu sắc dung dịch.
- Tính chất hoá học.

**Câu 5.** Trong phòng thí nghiệm, hàm lượng iron(II) sulfate có thể được xác định bằng phương pháp chuẩn độ với dung dịch thuốc tím trong môi trường sulfuric acid theo sơ đồ phản ứng:



- Xác định chất khử, chất oxi hoá và lập PTHH của phản ứng xảy ra trong quá trình chuẩn độ.
- Tại sao quá trình chuẩn độ không cần sử dụng chỉ thị?
- Chúng tỏ rằng phản ứng chuẩn độ xảy ra được ở điều kiện chuẩn, biết:



d) **Sản phẩm:**

**Câu 1.**

Kim loại K (nhóm IA) và Ca (nhóm IIA)	Kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất
Electron hoá trị ít, trên phân lớp 4s.	Electron hoá trị nhiều, trên phân lớp 3d và 4s.
Bên ngoài lớp vỏ khí hiếm Ar là phân lớp 4s.	Bên ngoài lớp vỏ khí hiếm Ar là phân lớp 3d và 4s.

**Câu 2.** Vì liên kết trong kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất bền hơn.

Cation kim loại ở nút mạng bán kính nhỏ hơn  mật độ điện tích dương cao hơn.

Mật độ electron tự do tham gia liên kết kim loại cao hơn do có sự đóng góp của cả electron 4s và 3d

tương tác tĩnh điện mạnh hơn  liên kết kim loại mạnh hơn

nhiệt độ nóng chảy cao hơn.

**Câu 3.** Số oxi hoá và cấu hình electron của ion tương ứng:

Ion	$\text{Cr}^{3+}$	$\text{Mn}^{2+}$	$\text{Cu}^{2+}$
Cấu hình electron	$[\text{Ar}]3d^3$	$[\text{Ar}]3d^5$	$[\text{Ar}]3d^9$

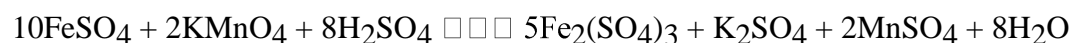
**Câu 4.** a) Màu sắc:  $\text{MgSO}_4$  không màu;  $\text{FeSO}_4$  xanh lá cây;  $\text{CuSO}_4$  xanh da trời.

b) Phương pháp hoá học:

Nhỏ vài giọt dung dịch NaOH vào các ống nghiệm:

Ống nghiệm tạo kết tủa trắng   $\text{MgSO}_4$ ; ống nghiệm tạo kết tủa xanh rồi hoá nâu ngoài không khí   $\text{FeSO}_4$ ; ống nghiệm tạo kết tủa xanh   $\text{CuSO}_4$ .

**Câu 5.** a) Học sinh xác định được chất oxi hoá là  $\text{KMnO}_4$ , chất khử là  $\text{FeSO}_4$  và lập được PTHH:



b) Dung dịch  $\text{KMnO}_4$  màu tím có vai trò là chất chỉ thị.

c) Thế điện cực chuẩn của cặp chứa dạng oxi hoá (  $\text{MnO} / \text{Mn}$  ) lớn hơn thế điện cực

chuẩn của cặp chứa dạng khử ( $\text{Fe}/\text{Fe}^2+$ ); hoặc tính oxi hoá của  $\text{MnO}_4^-$  mạnh hơn  $\text{Fe}^{3+}$ , tính khử của  $\text{Fe}^{2+}$  mạnh hơn  $\text{Mn}^{2+}$ .

e) **Tổ chức thực hiện:**

- Giáo viên giao nhiệm vụ cho các nhóm học sinh 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

a) **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.

c) **Nội dung:**

**Nhiệm vụ 4.1: Thiết kế poster về kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất**

Tìm hiểu về cấu tạo nguyên tử, tinh thể kim loại, tính chất vật lí, số oxi hoá, màu sắc và các ứng dụng điển hình của một kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất.

**Nhiệm vụ 4.2: Thiết kế poster về màu sắc kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất**

Màu sắc đặc trưng kèm ứng dụng liên quan của hợp chất kim loại chuyển tiếp dãy thứ nhất trong lĩnh vực tạo màu cho sơn, gốm sứ, điêu khắc,...

**Nhiệm vụ 4.3: Thiết kế video về quy trình xác định hàm lượng  $\text{Fe(II)}$  trong một mẫu muối bằng chuẩn độ thuốc tím.**

Quy trình hoà tan, dụng cụ, kĩ thuật chuẩn độ.

c) **Sản phẩm:** Poster hoặc video về 1 kim loại chuyển tiếp.

d) **Tổ chức thực hiện:**

Giáo viên 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.