

BÀI 13: ĐIỆN PHÂN
Thời gian thực hiện : 6 tiết
Tiết ppct: 40-45

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức

- 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).

2. Năng lực

Sử dụng bảng giá trị thế điện cực chuẩn để xác định được thứ tự điện phân tại các điện cực ở điều kiện chuẩn.

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,...

***Năng lực chung**

- *Năng lực tự chủ và tự học*: Chủ động, tích cực tìm hiểu về điện phân.
- *Năng lực giao tiếp và hợp tác*: Nêu được ứng dụng của một số hiện tượng điện phân trong thực tiễn (mạ điện, tinh chế kim loại).
- *Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo*: Thảo luận với các thành viên trong nhóm nhằm giải quyết các vấn đề trong bài học liên quan đến sự điện phân để hoàn thành nhiệm vụ học tập.

***Năng lực hóa học**

- a. *Nhận thức hoá học*: Trình bày được nguyên tắc (thứ tự) điện phân dung dịch, điện phân nóng chảy.
- b. *Tìm hiểu tự nhiên dưới góc độ hóa học*: 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 màu).
- c. *Vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học*: 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.

3. Phẩm chất

- Tham gia tích cực hoạt động nhóm phù hợp với khả năng của bản thân.
- Cẩn thận, trung thực và thực hiện an toàn trong quá trình làm thực hành.
- Có niềm say mê, hứng thú với việc khám phá và học tập hoá học.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

- Hoá chất: dung dịch CuSO_4 , dung dịch NaCl , cánh hoa, giấy pH.
- Dụng cụ: 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).
- Hình ảnh, video về điện phân, các loại pin khác.
- Phiếu học tập, phiếu đánh giá HS.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

1. Hoạt động 1: Mở đầu

a) Mục tiêu:

- Xác định được nội dung sẽ học trong bài là sự điện phân, qua đó thấy được ứng dụng của quá trình điện phân trong đời sống.
- Tạo tâm thế sẵn sàng tìm hiểu, thực hiện nhiệm vụ được giao để trả lời được câu hỏi đặt ra ở tình huống khởi động.

b) Nội dung:

Yêu cầu học HS quan sát video, từ đó cho biết một số ứng dụng của điện phân mà các em đã biết.



c) **Sản phẩm:** HS xem video, nêu được một số ứng dụng của điện phân trong thực tế.

d) **Tổ chức thực hiện:**

Giao nhiệm vụ học tập:

GV sử dụng kỹ thuật động não, nêu câu hỏi khởi động trong SGK, kết hợp một số video ví dụ về sự điện phân trong đời sống.

Thực hiện nhiệm vụ:

- HS suy nghĩ độc lập và đưa ra các câu trả lời.
- GV theo dõi và động viên, khích lệ HS đưa ra câu trả lời.

Báo cáo, thảo luận:

GV thu các tờ giấy ghi câu trả lời của HS và liệt kê đáp án của HS trên bảng.

Kết luận, nhận định:

- GV nhận xét, đánh giá chung các câu trả lời của HS.
- GV dẫn dắt HS đến vấn đề cần tìm hiểu trong bài học và đưa ra mục tiêu của bài học.

2. Hoạt động 2: Hình thành kiến thức mới

Hoạt động 1: Tìm hiểu nguyên tắc điện phân nóng chảy

Mục tiêu:

- Dựa vào việc tìm hiểu, thu thập thông tin ví dụ về quá trình điện phân NaCl nóng chảy được trình bày trong SGK, GV hướng dẫn HS trình bày được nguyên tắc điện phân nóng chảy.
- Thông qua việc hình thành kiến thức mới về nguyên tắc điện phân nóng chảy, HS phát triển được các năng lực chung và năng lực đặc thù.

Hoạt động của GV và HS	Sản phẩm dự kiến
Giao nhiệm vụ học tập: – GV sử dụng slides trình bày ví dụ về quá trình điện phân NaCl nóng chảy, yêu cầu HS làm việc theo cặp đôi, thảo luận đưa ra nội dung trả lời Phiếu học tập số 1. PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1 1. Xác định sản phẩm tạo thành ở hai điện cực khi điện phân NaCl nóng chảy. 2. Viết phương trình hoá học của quá trình điện phân nóng chảy các chất: $MgCl_2$, Al_2O_3. Thực hiện nhiệm vụ: – HS thảo luận theo cặp được phân công và đưa	1. Khi điện phân NaCl nóng chảy, ở cathode (–) thu được Na, còn ở anode (+) thu được Cl_2. 2. Phương trình hoá của các quá trình điện phân nóng chảy: $MgCl_2 \xrightarrow{dpnc} Mg + Cl_2$ $2Al_2O_3 \xrightarrow{dpnc} 4Al + 3O_2$

ra câu trả lời theo mẫu trong Phiếu học tập số 1. – GV theo dõi, đôn đốc nhắc nhở HS tích cực tham gia vào hoạt động nhóm để đưa ra câu trả lời. Báo cáo, thảo luận: GV thu Phiếu học tập của HS, sử dụng phương pháp đánh giá đồng đẳng chéo giữa các cặp bằng cách GV chữa bài, đưa ra thang điểm chấm để các nhóm đánh giá lẫn nhau. Kết luận, nhận định: – HS nhận xét, bổ sung, đánh giá Phiếu học tập của một số nhóm đại diện (có thể bốc thăm hoặc theo chỉ định của GV). – GV nhận xét, đánh giá chung và rút ra kết luận.								
Hoạt động 2: Tìm hiểu nguyên tắc điện phân dung dịch Mục tiêu: – Dựa vào việc tìm hiểu, thu thập thông tin ví dụ về điện phân dung dịch CuSO₄, dung dịch NaCl và kết hợp quan sát Hình 13.1, 13.2 được trình bày trong SGK, GV hướng dẫn HS thực hiện Thí nghiệm 1 và 2 để tìm hiểu nguyên tắc điện phân dung dịch. – Thông qua việc hình thành kiến thức mới về nguyên tắc điện phân dung dịch, HS phát triển được các năng lực chung và năng lực đặc thù.								
Hoạt động của GV và HS Giao nhiệm vụ học tập: – GV yêu cầu HS làm việc theo nhóm, thực hiện Thí nghiệm 1, 2 theo các bước được trình bày trong SGK, thảo luận đưa ra nội dung trả lời câu Phiếu học tập số 2.		Sản phẩm dự kiến 1. Hiện tượng Thí nghiệm 1: Ở anode có khí không màu thoát ra, ở cathode có đồng kim loại bám vào. 2. Khi điện phân dung dịch CuSO₄, ion Cu²⁺ di chuyển về điện cực cathode (–) và ion SO₄^{2–} di chuyển về điện cực anode (+). 3. Khi điện phân dung dịch CuSO₄ với điện cực trơ, ở cathode (–) thu được Cu, còn ở anode (+) thu được O₂ và H₂SO₄. 4. Tiến hành Thí nghiệm 2 và hiện tượng xảy ra: - Cathode (–) có khí không màu thoát ra còn anode (+) cũng thu được khí. - Dung dịch thu được có khả năng tẩy màu.						
PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2 1. Tiến hành Thí nghiệm 1 và nêu hiện tượng quan sát được. 2. Cho biết khi điện phân dung dịch CuSO₄, ion Cu²⁺ và SO₄^{2–} di chuyển về điện cực nào. 3. Xác định sản phẩm sinh ra ở mỗi điện cực khi điện phân dung dịch CuSO₄ với điện cực trơ.		<table><tr><td>Cathode (–) Na⁺, H₂O</td><td>NaCl (H₂O)</td><td>Anode (+) H₂O, Cl[–]</td></tr><tr><td>2H₂O + 2e → H₂ + 2OH[–]</td><td>2Cl[–] → Cl₂ + 2e</td><td></td></tr></table>	Cathode (–) Na ⁺ , H ₂ O	NaCl (H ₂ O)	Anode (+) H ₂ O, Cl [–]	2H ₂ O + 2e → H ₂ + 2OH [–]	2Cl [–] → Cl ₂ + 2e	
Cathode (–) Na ⁺ , H ₂ O	NaCl (H ₂ O)	Anode (+) H ₂ O, Cl [–]						
2H ₂ O + 2e → H ₂ + 2OH [–]	2Cl [–] → Cl ₂ + 2e							

4. Tiến hành Thí nghiệm 2 và nêu hiện tượng xảy ra. Giải thích. 5. Viết quá trình xảy ra ở mỗi điện cực và phương trình hoá học của phản ứng điện phân khi điện phân dung dịch: AgNO_3; CuCl_2 với điện cực graphite.	Phương trình hoá học của phản ứng điện phân: $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{đpnc}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$ $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ * Quá trình xảy ra ở mỗi điện cực và phương trình hoá học của phản ứng điện phân khi điện phân dung dịch: AgNO_3; CuCl_2 với điện cực graphite - Điện phân dung dịch AgNO_3 với điện cực graphite: <table><tr><td>Cathode (-) $\text{Ag}^+, \text{H}_2\text{O}$</td><td>$\text{AgNO}_3$ (H_2O)</td><td>Anode (+) $\text{H}_2\text{O}, \text{SO}_4^{2-}$</td></tr><tr><td>$\text{Ag}^+ + 1e \rightarrow \text{Ag}$</td><td>$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4e$</td><td></td></tr></table> Phương trình hoá học của phản ứng điện phân: $4\text{AgNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{đpnc}} 4\text{Ag} + \text{O}_2 + 4\text{HNO}_3$ - Điện phân dung dịch CuCl_2 với điện cực graphite: <table><tr><td>Cathode (-) $\text{Cu}^{2+}, \text{H}_2\text{O}$</td><td>$\text{CuCl}_2$ (H_2O)</td><td>Anode (+) $\text{H}_2\text{O}, \text{Cl}^-$</td></tr><tr><td>$\text{Cu}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Cu}$</td><td>$2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2e$</td><td></td></tr></table> Phương trình hoá học của phản ứng điện phân: $\text{CuCl}_2 \xrightarrow{\text{đpnc}} \text{Cu} + \text{Cl}_2$	Cathode (-) $\text{Ag}^+, \text{H}_2\text{O}$	AgNO_3 (H_2O)	Anode (+) $\text{H}_2\text{O}, \text{SO}_4^{2-}$	$\text{Ag}^+ + 1e \rightarrow \text{Ag}$	$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4e$		Cathode (-) $\text{Cu}^{2+}, \text{H}_2\text{O}$	CuCl_2 (H_2O)	Anode (+) $\text{H}_2\text{O}, \text{Cl}^-$	$\text{Cu}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Cu}$	$2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2e$	
Cathode (-) $\text{Ag}^+, \text{H}_2\text{O}$	AgNO_3 (H_2O)	Anode (+) $\text{H}_2\text{O}, \text{SO}_4^{2-}$											
$\text{Ag}^+ + 1e \rightarrow \text{Ag}$	$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4e$												
Cathode (-) $\text{Cu}^{2+}, \text{H}_2\text{O}$	CuCl_2 (H_2O)	Anode (+) $\text{H}_2\text{O}, \text{Cl}^-$											
$\text{Cu}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Cu}$	$2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2e$												
Thực hiện nhiệm vụ: – HS thảo luận nhóm, tìm hiểu, thu thập thông tin được cung cấp trong SGK để đưa ra câu trả lời theo gợi ý của GV. – GV theo dõi, đôn đốc nhắc nhở HS tích cực tham gia vào hoạt động nhóm để đưa ra câu trả lời. Báo cáo, thảo luận: – GV sử dụng vòng quay wheelofnames.com/vi/ để lựa chọn một vài HS đại diện các nhóm trình bày câu trả lời. – HS thảo luận về câu trả lời của các bạn, bổ sung thêm các ý còn thiếu, đưa ra các câu hỏi còn băn khoăn để GV và các bạn trong lớp cùng giải đáp Kết luận, nhận định: – HS nhận xét, bổ sung, đánh giá câu trả lời của các bạn. – GV nhận xét, đánh giá chung và rút ra kết luận.													
Hoạt động 3: Tìm hiểu một số ứng dụng của phương pháp điện phân trong thực tiễn Mục tiêu: – Dựa vào thông tin được cung cấp trong SGK, GV hướng dẫn HS tìm hiểu một số ứng dụng của phương pháp điện phân trong thực tiễn. – Thông qua việc hình thành kiến thức mới về một số ứng dụng của phương pháp điện phân trong thực tiễn, HS phát triển được các năng lực chung và năng lực đặc thù.													
Hoạt động của GV và HS	Sản phẩm dự kiến												
Giao nhiệm vụ học tập: – GV yêu cầu HS làm việc theo nhóm, sử dụng các phương tiện tra cứu, thảo luận đưa	6. Một số ứng dụng của phương pháp điện phân trong thực tiễn: - Hiện tượng điện phân có nhiều ứng dụng trong thực tế sản xuất và đời sống như luyện kim, tinh luyện												

ra nội dung trả lời câu Thảo luận trong SGK: <i>Em hãy tìm hiểu và nêu một số ứng dụng của phương pháp điện phân trong thực tiễn.</i> Thực hiện nhiệm vụ: – HS thảo luận nhóm, tìm hiểu, thu thập và tra cứu thông tin được cung cấp trong SGK để đưa ra câu trả lời theo gợi ý của GV. – GV theo dõi, đôn đốc nhắc nhở HS tích cực tham gia vào hoạt động nhóm để đưa ra câu trả lời. Báo cáo, thảo luận: – GV mời đại diện các nhóm trình bày câu trả lời. – HS thảo luận về câu trả lời của các bạn, bổ sung thêm các ý còn thiếu, đưa ra các câu hỏi còn băn khoăn để GV và các bạn trong lớp cùng giải đáp. Kết luận, nhận định: – HS nhận xét, bổ sung, đánh giá câu trả lời của các bạn. – GV nhận xét, đánh giá chung, rút ra kết luận.	đồng, điều chế chlorine, sodium hydroxide, mạ điện, ... Tinh chế kim loại nguyên chất từ quặng bằng phương pháp điện phân - Nhờ điện phân, nhiều kim loại được chiết xuất từ quặng và tiến hành xử lý thêm. Vì vậy, khi quặng hoặc quặng đã làm giàu - cô đặc - được xử lý bằng thuốc thử, kim loại sẽ đi vào dung dịch, sau đó kim loại này sẽ tách ra khỏi dung dịch bằng phương pháp điện di. Kim loại nguyên chất được giải phóng cùng lúc tại cực âm. Như vậy, bằng cách này thu được kẽm, đồng, cadmium. - Kim loại được xử lý điện hoá để loại bỏ tạp chất và chuyển đổi các tạp chất có trong dạng dễ thuận tiện cho xử lý tiếp. Kim loại cần làm sạch được đúc dưới dạng các tấm và các tấm này được sử dụng làm cực dương trong điện phân. - Khi dòng điện đi qua, kim loại của cực dương hoà tan, chuyển qua dạng cation vào dung dịch, sau đó các cation được thải ra ở cực âm và tạo thành kết tủa kim loại nguyên chất. Các tạp chất của cực dương không tan - chúng kết tủa với bùn anode, hoặc đi vào chất điện phân, từ đó chúng được loại bỏ liên tục hoặc định kì. Xử lý nước thải - Điện phân được sử dụng trong xử lý nước thải, đây là một trong những phương pháp được sử dụng phổ biến nhất. Phương pháp này được sử dụng để phân lập các chất hữu cơ và vô cơ độc hại khỏi nước. Ví dụ, ống đồng được làm sạch quy mô bằng dung dịch sulfuric acid và nước thải công nghiệp sau đó phải được làm sạch bằng điện phân với cực dương không hoà tan. - Đồng được giải phóng ở cực âm, một lần nữa có thể được sử dụng trong cùng một doanh nghiệp. Nước thải kiềm được tinh chế bằng cách điện phân từ các hợp chất cyanide. Để tăng tốc quá trình oxi hoá cyanide, tăng độ dẫn điện và tiết kiệm năng lượng, người ta sử dụng sodium chloride. - Ngoài việc làm sạch điện hoá trực tiếp, nó có thể được bao gồm trong quá trình điện phân đông máu.
--	---

3. Hoạt động 3: Luyện tập

a) Mục tiêu:

- Củng cố, luyện tập lại các kiến thức được học.
- Phát triển được các năng lực chung và năng lực hoá học.

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: Điện phân CaCl_2 nóng chảy, ở cathode xảy ra quá trình nào?

- A. Oxi hoá ion Ca^{2+} . B. Khử ion Ca^{2+} .
C. Oxi hoá ion Cl^- . D. Khử ion Cl^- .

Câu 2: Điện phân dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ với điện cực trơ, ở anode xảy ra quá trình nào?

- A. $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$. B. $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{OH}^- + \text{H}_2$.
C. $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$. D. $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$.

Câu 3: Phương trình hoá học của phản ứng điện phân khi điện phân KCl nóng chảy là

- A. $\text{KCl} \xrightarrow{\text{dpnc}} \text{K}^+ + \text{Cl}^-$. B. $\text{KCl} \xrightarrow{\text{dpnc}} \text{K} + \text{Cl}$.
C. $2\text{KCl} \xrightarrow{\text{dpnc}} 2\text{K} + \text{Cl}_2$. D. $\text{KCl} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{dpnc}} \text{KOH} + \text{Cl}_2$.

Câu 4: Ở cực âm (cathode) bình điện phân nào có xảy ra quá trình đầu tiên $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{OH}^- + \text{H}_2$ khi điện phân dung dịch?

- A. dung dịch KBr . B. dung dịch $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.
C. dung dịch H_2SO_4 . D. dung dịch FeSO_4 .

c) Sản phẩm:

Câu	1	2	3	4
Đáp án	B	A	C	A

d) Tổ chức thực hiện:**Bước 1. Giao nhiệm vụ học tập**

- GV yêu cầu HS làm việc cá nhân hoàn thành Phiếu học tập.
- HS nhận nhiệm vụ.

Bước 2. Thực hiện nhiệm vụ

- HS làm việc cá nhân hoàn thành bài tập.
- GV theo dõi, đôn đốc và hỗ trợ HS khi cần thiết.

Bước 3. Báo cáo, thảo luận

- Đại diện 4 HS trình bày 4 bài tập.
- Các HS còn lại theo dõi, góp ý (nếu có).

Bước 4. Kết luận, nhận định

- GV tổng kết, chuẩn hoá kiến thức.

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 điện phân.

b) Nội dung: HS giải quyết các câu hỏi/bài tập sau

Thiết kế bình điện phân mini để điều chế nước Javel làm chất tẩy rửa

c) Sản phẩm:

Nộp báo cáo cá nhân. GV cho 1 số HS báo cáo và đánh giá trong tiết học sau.

d) Tổ chức thực hiện:**Giao nhiệm vụ học tập**

- GV hướng dẫn HS về nhà làm và hướng dẫn HS tìm nguồn tài liệu tham khảo (internet, thư viện, góc học tập của lớp, trực tiếp tại địa phương..)

- HS nhận nhiệm vụ học tập.

Thực hiện nhiệm vụ

- HS làm việc cá nhân, tại nhà.

Báo cáo, thảo luận

- GV gọi ngẫu nhiên một số HS nộp sản phẩm.

Kết luận, nhận định

- GV nhận xét, cho điểm với các bài làm tốt.