



Rèn luyện cho sinh viên có kỹ năng tư duy logic, thảo luận đi đến thống nhất để vận dụng những kiến thức đã lĩnh hội được về điện hóa học vào quá trình giảng dạy và giải quyết các vấn đề trong thực tiễn.

### 2.2.3. Về thái độ

Có ý thức học tập tốt, ý thức bảo vệ môi trường, hợp tác làm việc nhóm.

## 3. Chuẩn đầu ra (CLO)

**Bảng 1. Chuẩn đầu ra của HP**

Sau khi học xong học phần, SV có khả năng:

Ký hiệu CLO	Nội dung CLO
CLO1	Biết được một số khái niệm như chất điện li, dung dịch chất điện li, hoạt độ, hệ số hoạt độ, các loại điện cực, quá thế, ăn mòn kim loại
CLO2	Giải thích sự hình thành dung dịch và các quá trình oxi hóa khử xảy ra trên điện cực
CLO3	Xác định một số đại lượng như hoạt độ, hệ số hoạt độ, năng lượng mạng lưới tinh thể, thế điện cực, suất điện động của pin
CLO4	Chọn phương pháp bảo vệ chống ăn mòn kim loại
CLO5	Thuyết trình và phối hợp theo nhóm
CLO6	Giải quyết các vấn đề liên quan đến dung dịch và dòng điện hóa học
CLO7	Tích cực tham gia các hoạt động học tập, thảo luận nhóm
CLO8	Có tinh thần hợp tác, hỗ trợ nhau để giải quyết các vấn đề

## 4. Mối liên hệ giữa chuẩn đầu ra học phần (CLO) và chuẩn đầu ra chương trình đào tạo (PLO)

Mức độ đóng góp, hỗ trợ của CLO để đạt được PLO được xác định cụ thể qua bảng sau:

**Bảng 2. Mối liên hệ giữa CLO và PLO**

PLO	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
CLO 1	R	A	M	R	R	I	R	I	I	I
CLO 2	R	A	M	R	R	I	R	I	I	I
CLO 3	R	A	M	R	R	I	R	I	I	I
CLO 4	R	A	M	R	R	I	R	I	I	I
CLO 5	I	R	R	I	I	R	M	R	M	R
CLO 6	I	R	R	I	I	R	M	R	M	R
CLO 7	I	I	I	I	I	I	R	M	M	M
CLO 8	I	I	I	I	I	I	R	M	M	A
Tổng hợp học phần	I	R	R	I	I	I	R	R	R	R

*Ghi chú: I: mức giới thiệu/bắt đầu; R: mức nâng cao hơn mức bắt đầu, có nhiều cơ hội được thực hành, thí nghiệm, thực tế,...; M: mức thuần thục/thông hiểu; A: hỗ trợ tối đa việc đạt được PLO, cần được thu thập minh chứng để đánh giá CDR CTĐT.*

## **5. Đánh giá**

*a. Phương pháp, hình thức kiểm tra - đánh giá*

**Bảng 3. Phương pháp, hình thức kiểm tra - đánh giá kết quả học tập của SV**

Thành phần đánh giá	Trọng số	Bài đánh giá	Trọng số con	Rubric (đánh dấu X nếu có)	Lquan đến CDR nào ở bảng 4.1	Hướng dẫn phương pháp đánh giá
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
A1. Chuyên cần, thái độ (CCTĐ)	5%	Đánh giá thông qua các hoạt động: - Tham gia trên lớp - Chuẩn bị bài tốt - Tích cực thảo luận			CLO4 CLO5 CLO 6 CLO 7	Điểm danh  Kiểm tra, đánh giá Quan sát, đánh giá
A2. Kiểm tra thường xuyên (KTTX)	25%	- A2.1. Tuần 5: Dung dịch chất điện ly và tương tác trong dung dịch chất điện ly	50%		CLO 1 CLO 2 CLO 4	Làm bài kiểm tra theo hình thức tự luận
		A2.2. Tuần 10: Nhiệt động hóa học điện hóa và ứng dụng của điện hóa học	50%		CLO 3 CLO 4	Làm bài kiểm tra theo hình thức tự luận
A3. Bài tập lớn (hoặc dự	10%			X	CLO 1 CLO 2	- Mức độ hoàn thành bài tập, dự án - Mức độ đóng góp của các thành viên

án)					CLO 3 CLO 4 CLO 5 CLO 6 CLO 7	- Khả năng thuyết trình, báo cáo
A4. Đánh giá giữa kỳ	0%					
A5. Đánh giá cuối kỳ	60%	Bài thi kết thúc học phần			CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	

*Ghi chú: Tùy theo yêu cầu, đặc điểm của từng học phần, bộ môn có thể điều chỉnh thành phần và trọng số, trọng số con của các thành phần đánh giá. Tuy nhiên, phải đảm bảo đánh giá cuối kỳ không dưới 50%.*

### **b. Yêu cầu đối với học phần**

*Sinh viên phải tham dự  $\geq 80\%$  số buổi của HP. Nếu nghỉ  $> 20\%$  số buổi sẽ không được dự thi kết thúc HP.*

## **6. Kế hoạch và nội dung giảng dạy**

**Bảng 4. Kế hoạch và nội dung giảng dạy theo tuần**

<b>Tuần/ Buổi</b> (4 tiết/b)	<b>Các nội dung cơ bản của bài học (chương) (đến 3 số)</b>	<b>Số tiết (LT/TH/TT)</b>	<b>CDR của bài học (chương)/ chủ đề</b>	<b>Lquan đến CDR nào ở bảng 4</b>	<b>PP giảng dạy, tài liệu và cỡ sớ vật chất, thiết bị cần thiết để đạt CDR</b>	<b>Hoạt động học của SV(*)</b>	<b>Tên bài đánh giá (ở cột 3 bảng 3)</b>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

1	<p>Chương 1. Dung dịch chất điện ly và thuyết điện ly Arrhenius</p> <p>1.1. Khái niệm chất điện li</p> <p>1.2. Những bằng chứng thực nghiệm về sự tồn tại các ion trong dung dịch chất điện ly.</p> <p>1.3. Thuyết điện li Arrhenius</p> <p>1.4. Nguyên nhân sự điện li. Tương tác ion – lưỡng cực</p>	3	<p>1.1. Biết được một số khái niệm cơ bản</p> <p>1.2. Hiểu và vận dụng được cách tính nhiệt và công</p>	<p><i>CLO1</i></p> <p><i>CLO4</i></p> <p><i>CLO6</i></p>	<p>- GV sử dụng tài liệu [1], máy tính và projector để hướng dẫn</p> <p>- SV thảo luận theo nhóm</p>	<p>- SV đọc trước nội dung bài học (tài liệu [1])</p> <p>- SV lắng nghe, ghi chép, thảo luận và thực hiện các nhiệm vụ</p>	A2.1.
2	<p>Chương 2. Tương tác ion – lưỡng cực dung môi trong dung dịch chất điện ly</p> <p>2.1. Nguyên nhân của sự điện ly và tương tác ion – lưỡng cực dung môi</p> <p>2.2. Năng lượng lưới tinh thể</p> <p>2.3. Năng lượng solvat hoá</p>	3	<p>2.1. Nắm được nội dung của nguyên lý thứ nhất nhiệt động học</p> <p>2.2. Hiểu được cách tính entropi của các quá trình</p> <p>2.3. Vận dụng các định luật vào giải quyết các vấn đề trong thực tiễn</p>	<p><i>CLO1</i></p> <p><i>CLO4</i></p> <p><i>CLO6</i></p>	<p>- GV sử dụng tài liệu [1], máy tính và projector để hướng dẫn</p> <p>- SV thảo luận theo nhóm</p>	<p>- Phần c SV đọc trước nội dung bài học (tài liệu [1])</p> <p>- SV lắng nghe, ghi chép, thảo luận và thực hiện các nhiệm vụ</p>	A2.1.
3	<p>Chương 3. Tương tác ion – ion trong dung dịch chất điện ly</p> <p>3.1. Hoạt độ và hệ số hoạt độ</p>	3	<p>3.1. Hiểu được quá trình biến đổi thuận nghịch và bất thuận nghịch</p>	<p><i>CLO1</i></p> <p><i>CLO4</i></p> <p><i>CLO6</i></p>	<p>- GV sử dụng tài liệu [1], máy tính</p>	<p>SV đọc trước nội dung bài học (tài</p>	A2.1.

	<p>3.2. Thuyết Debey – Huckel</p> <p>3.3. Năng lượng tương tác giữa ion và khí quyển ion</p> <p>3.4. Tính hệ số hoạt độ theo thuyết Debey – Huckel</p>		<p>3.2. Vận dụng được để tính toán các quá trình</p> <p>3.3. Vận dụng giải quyết các vấn đề trong thực tiễn</p>	CLO7	<p>và projector để hướng dẫn</p> <p>- SV thảo luận theo nhóm</p>	<p>liệu [1])</p> <p>- SV lắng nghe, ghi chép, thảo luận và thực hiện các nhiệm vụ</p>	
4	<p>3.5. Sự phát triển của thuyết Debey – Huckel</p> <p>3.6. Ứng dụng của thuyết Debey – Huckel cho chất điện ly yếu</p> <p>3.7. Ứng dụng thuyết Debey – Huckel để tính độ tan</p> <p>3.8. Sự liên kết ion trong các dung dịch điện ly</p> <p>3.9. Các chất đa điện ly và chất điện ly nóng chảy</p>	3	<p>4.1. Biết được nội dung nguyên lý hai của nhiệt động học</p> <p>4.2. Hiểu được các biến đổi và tính toán giá trị entropi</p>	<p>CLO 2</p> <p>CLO 4</p> <p>CLO 5</p> <p>CLO 6</p> <p>CLO 7</p>	<p>- GV sử dụng tài liệu [1], máy tính và projector để hướng dẫn</p> <p>- SV thảo luận theo nhóm</p>	<p>SV đọc trước nội dung bài học (tài liệu [1])</p> <p>- SV lắng nghe, ghi chép, thảo luận và thực hiện các nhiệm vụ</p>	A2.1.
5	<p>Chương 4. Sự dẫn điện của dung dịch chất điện ly</p> <p>4.1. Độ dẫn điện của dung dịch chất điện ly</p> <p>4.2. Một số trường hợp đặc biệt của độ dẫn điện các dung</p>	3	<p>5.1. Biết được nội dung nguyên lý ba của nhiệt động học</p> <p>5.2. Vận dụng cách tính entropi trong các quá trình</p>	<p>CLO 2</p> <p>CLO 3</p> <p>CLO 5</p> <p>CLO 6</p> <p>CLO 7</p>	<p>- GV sử dụng tài liệu [1], máy tính và projector để hướng dẫn</p>	<p>SV đọc trước nội dung bài học (tài liệu [1])</p> <p>- SV lắng nghe, ghi chép, thảo</p>	A2.1.

	<p>dịch chất điện ly</p> <p>4.3. Tính chất của dung dịch chứa electron solvat hoá</p> <p>4.4. Tốc độ chuyển động tuyệt đối và linh động ion</p> <p>4.5. Mối liên hệ giữa linh độ ion và độ dẫn điện</p> <p>4.6. Phương pháp đo độ dẫn điện và ứng dụng</p>				- SV thảo luận theo nhóm	luận và thực hiện các nhiệm vụ	
6	<p>Chương 5. Nhiệt động học điện hóa</p> <p>5.1. Sự xuất hiện thế trên ranh giới phân chia pha</p> <p>5.2. Thế điện cực</p> <p>5.3. Nhiệt động học về nguyên tố Galvani</p> <p>5.4. Các loại pin</p> <p>5.5. Ứng dụng của phép đo sức điện động</p>	3	<p>6.1. Hiểu thế nào là thế nhiệt động đẳng nhiệt đẳng áp</p> <p>6.2. Hiểu được cách xác định năng lượng tự do</p> <p>6.3. Vận dụng vào tính năng lượng tự do</p>	<p>CLO 2</p> <p>CLO 3</p> <p>CLO 5</p> <p>CLO 6</p> <p>CLO 7</p>	- GV sử dụng tài liệu [1], máy tính và projector để hướng dẫn	- SV lắng nghe, ghi chép, thảo luận và thực hiện các nhiệm vụ	A2.2.
7	<p>Chương 6. Lớp điện kép trên ranh giới điện cực</p> <p>6.1. Sự hình thành lớp điện kép</p>	3	<p>7.1. Biết được khái niệm hóa thế</p> <p>7.2. Hiểu được ý nghĩa và biểu thức xác định hóa thế</p>	<p>CLO 3</p> <p>CLO 4</p> <p>CLO 5</p> <p>CLO 6</p> <p>CLO 7</p>	- GV sử dụng tài liệu [1], máy tính và	SV đọc trước nội dung bài học (tài liệu [1])	A2.2.

	6.2. Các thuyết về cấu trúc lớp kép 6.3. Phương pháp nghiên cứu lớp kép		7.3. Vận dụng vào giải quyết các vấn đề thực tiễn		projector để hướng dẫn - SV thảo luận theo nhóm	- SV lắng nghe, ghi chép, thảo luận và thực hiện các nhiệm vụ	
8	Chương 7. Động học các quá trình điện hóa 7.1. Đặc trưng chung của các quá trình điện hoá 7.2. Sự phân cực điện cực – quá thế 7.3. Thế phân huỷ 7.4. Tốc độ quá trình điện cực 7.5. Động học một số quá trình điện hoá	3	8.1. Biết được khái niệm cân bằng hóa học 8.2. Hiểu được các yếu tố ảnh hưởng đến sự dịch chuyển cân bằng 8.3. Vận dụng vào giải quyết các vấn đề thực tiễn	CLO 3 CLO 4 CLO 5 CLO 6 CLO 7	- GV sử dụng tài liệu [1], máy tính và projector để hướng dẫn	SV đọc trước nội dung bài học (tài liệu [1]) - SV lắng nghe, ghi chép, thảo luận và thực hiện các nhiệm vụ	A2.2.
9	Chương 8. Một số ứng dụng của lĩnh vực điện hóa 8.1. Một số khái niệm cơ sở 8.2. Điện kết tinh kim loại 8.3. Một số ứng dụng trong phân tích điện hoá 8.4. Nguồn điện hoá học 8.5. Tổng hợp các hợp chất	3	9.1. Biết được khái niệm dung dịch 9.2. Nắm được các loại nồng độ dung dịch 9.3. Nắm được tính chất của dung dịch	CLO 3 CLO4 CLO 5 CLO 6 CLO 7	- GV sử dụng tài liệu [1], máy tính và projector để hướng dẫn - SV thảo luận theo	SV đọc trước nội dung bài học (tài liệu [1]) - SV lắng nghe, ghi chép, thảo luận và thực hiện	A2.2. A3

	hữu cơ – vô cơ bằng phương pháp điện hoá				nhóm	các nhiệm vụ	
10	Chương 9. Ăn mòn và bảo vệ kim loại 9.1. Ăn mòn kim loại 9.2. Sự thụ động kim loại 9.3. Bảo vệ kim loại Kiểm tra thường xuyên (bài 2)	2       1	10.1. Biết được khái niệm cân bằng pha 10.2. Hiểu cân bằng pha trong hệ một và ba cấu tử 10.3. Áp dụng để tính toán cân bằng pha	CLO 3 CLO 4 CLO 5 CLO 6 CLO 7	- GV sử dụng tài liệu [1], máy tính và projector để hướng dẫn	SV đọc trước nội dung bài học (tài liệu [1]) - SV lắng nghe, ghi chép, thảo luận và thực hiện các nhiệm vụ	A2.2. A3
Theo lịch thi	Kiểm tra cuối kì						A5

**(\*) Ghi chú:**

- (3) Số tiết (LT/TH/TT): Xác định số tiết lý thuyết, thực hành, thực tập của từng chương
- (6) PP giảng dạy đạt CDR: Nêu tên các PP giảng dạy sử dụng trong từng chương để đạt CDR
- (7) Hoạt động học của SV: Xác định các nội dung SV cần chuẩn bị tại nhà (đọc tài liệu nào, từ trang thứ mấy, LVN để giải quyết BT, làm dự án .....); Hoạt động tại lớp (thảo luận nhóm, làm BT thường xuyên số....).

## 7. Học liệu

**Bảng 5. Sách, giáo trình, tài liệu tham khảo**

TT	Tên tác giả	Năm XB	Tên sách, giáo trình, tên bài báo, văn bản	NXB, tên tạp chí/ nơi ban hành VB
<b>Giáo trình chính</b>				
1	Trần Thành Huế	2000	Hóa học đại cương T2- Cơ sở lý thuyết các quá trình hóa học	NXBGD, Hà Nội
2	Trần Văn Nhân	2005	Hóa lý Tập IV	NXBGD, Hà Nội
<b>Sách, giáo trình tham khảo</b>				
3	Lâm Ngọc Thiêm – Trần Hiệp Hải	2003	Bài tập Cơ sở lý thuyết các quá trình hóa học	NXBGD, Hà Nội
4	Trịnh Xuân Sém	2000	Điện Hoá học	NXB KHKT, Hà Nội
5	Nguyễn Đức Chuy	2000	Hóa học đại cương	NXBGD, Hà Nội

## 8. Cơ sở vật chất phục vụ giảng dạy

**Bảng 6. Cơ sở vật chất phục vụ giảng dạy**

TT	Tên giảng đường, PTN, xưởng, cơ sở TH	Danh mục trang thiết bị, phần mềm chính phục vụ TN, TH		Phục vụ cho nội dung Bài học/Chương
		Tên thiết bị, dụng cụ, phần mềm,...	Số lượng	
1	Giảng đường A, C			Chương 1
2	Giảng đường A, C			Chương 2
3	Giảng đường A, C			Chương 3
4	Giảng đường A, C			Chương 4
5	Giảng đường A, C			Chương 5
6	Giảng đường A, C			Chương 6
7	Giảng đường A, C			Chương 7
8	Giảng đường A, C			Chương 8
9	Giảng đường A, C			Chương 9

## 9. Rubric đánh giá bài tập lớn

Tiêu chí đánh giá	Mức độ đạt chuẩn quy định					Trọng số
	MỨC F (0-3.9)	MỨC D (4.0-5.4)	MỨC C (5.5-6.9)	MỨC B (7.0-8.4)	MỨC A (8.5-10)	
Nộp bài tập	Không nộp bài tập hoặc hoàn thành <30% khối lượng công việc được giao	Nộp bài tập hoàn thành <50% khối lượng công việc được giao. Chưa đúng thời gian	Nộp bài tập hoàn thành <70% khối lượng công việc được giao. Một số bài tập nộp chưa đúng thời	Nộp bài tập hoàn thành <90% khối lượng công việc được giao. Hầu hết bài tập nộp	Nộp bài tập đầy đủ $\geq 90\%$ số lượng được giao). Đúng thời gian quy định.	20%

		quy định.	gian quy định.	đúng thời gian quy định.		
Trình bày bài tập	Kém	Còn rất nhiều lỗi	Còn nhiều lỗi	Tương đối tốt	Rất tốt	<b>30%</b>
Nội dung bài tập	Không có bài tập	Nội dung bài tập không đầy đủ, một số không đúng theo yêu cầu nhiệm vụ.	Nội dung bài tập đầy đủ, đúng với yêu cầu nhiệm vụ nhưng chưa hợp lý. Còn một số sai sót.	Nội dung bài tập đầy đủ, hợp lý, đúng theo yêu cầu nhiệm vụ. Nội dung đúng, rõ ràng.	Nội dung bài tập đầy đủ, hợp lý, đúng theo yêu cầu nhiệm vụ. Tính toán logic, chi tiết và rõ ràng, hoàn toàn hợp lý.	<b>50%</b>

*Quảng Bình, ngày....tháng....năm 2021*

**Trưởng khoa**

**Trưởng bộ môn**

**Người biên soạn**