

1. THÔNG TIN CHUNG

Tên học phần:	Kỹ thuật phản ứng (Reaction Engineering)
Mã số học phần:	CH4396
Khối lượng:	3(3-1-0-6) <ul style="list-style-type: none"> - Lý thuyết: 45 tiết - Bài tập/BTL: 15 tiết - Thí nghiệm: 0 tiết
Học phần tiên quyết:	- Không
Học phần học trước:	- CH3061: Hóa lý 2 - CH3420: Quá trình và thiết bị CNHH 3
Học phần song hành:	- Không

2. MÔ TẢ HỌC PHẦN

Môn học giúp cho sinh viên nắm vững kiến thức nhiệt động, động hoá học, cân bằng hóa học, các quá trình xảy ra trong không gian phản ứng; phương pháp tiến hành thực nghiệm với các quá trình hóa học. Nắm vững cơ sở lý luận, phương pháp tính toán và thiết kế thiết bị phản ứng trong công nghiệp; quản lý và vận hành hệ thống thiết bị phản ứng trong công nghiệp hóa chất, dầu khí, sinh học và môi trường.

Course description: This subject presents the mathematical principle and methodology of fluid mechanic equations; reaction kinetics of homogeneous, heterogeneous mixtures; thermal dynamic, reaction equilibrium, reaction rate; operation and description of reactors, resident time, and dynamics of chemical reactions.

1. MỤC TIÊU VÀ CHUẨN ĐẦU RA CỦA HỌC PHẦN

Sinh viên hoàn thành học phần này có khả năng:

Mục tiêu/CDR	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần	CDR được phân bổ cho HP/ Mức độ(I/T/U)
[1]	[2]	[3]
M1	Phát triển các kiến thức cơ sở và lập luận ngành Kỹ thuật Hóa học	1.1; 1.2; 1.3; 1.4
M1.1	Áp dụng kiến thức toán học, nhiệt động học, động hóa học, thủy lực và truyền nhiệt để trả lời các câu hỏi nảy sinh trong các quá trình Hóa học	[1.1] (ITU)
M1.2	Áp dụng các kiến thức Kỹ thuật phản ứng trong phân tích, điều khiển và thiết kế các quá trình, thiết bị trong lĩnh vực Kỹ thuật Hóa học	[1.2] (TU)
M1.3	Đánh giá hệ thiết bị, tính toán phân tích so sánh các giải pháp thiết bị trong quá trình công nghệ để đưa ra các giải pháp hợp lý kịp thời trong lĩnh vực Kỹ thuật Hóa học	[1.3] (IT)
M1.4	Sử dụng thành thạo các kiến thức hỗ trợ như các phần mềm mô phỏng, thiết kế để tính toán thiết bị phản ứng	[1.4] (ITU)

Mục tiêu/CDR	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần	CDR được phân bổ cho HP/ Mức độ(I/T/U)
M2	Phát triển các kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết	2.1;2.2; 2.4; 2.5;
M2.1	Phân tích, lập luận và giải quyết các vấn đề kỹ thuật/thiết bị phản ứng	[2.1] (T)
M2.2	Tính toán kiểm tra được các thiết bị phản ứng	[2.2] (IT)
M2.3	Làm chủ được các kỹ năng cá nhân và thái độ: sáng tạo, linh hoạt, kiên trì, tự tìm tòi, tự học.	[2.4] (TU)
M2.4	Làm chủ được các kỹ năng chuyên nghiệp cần thiết: đạo đức nghề nghiệp, trách nhiệm, hành xử chuyên nghiệp, biết lập kế hoạch cho nghề nghiệp bản thân, và chủ động cập nhật thông tin trong lĩnh vực Kỹ thuật Hóa học.	[2.5] (IT)
M4	Phát triển kỹ năng hình thành ý tưởng, thiết kế, triển khai và vận hành trong bối cảnh doanh nghiệp và xã hội	4.1; 4.3; 4.4; 4.5; 4.6
M4.1	Hiểu và phân tích được tầm quan trọng của bối cảnh bên ngoài xã hội đến các giải pháp kỹ thuật để chọn thiết bị phản ứng	[4.1] (I/T)
M4.3	Nhận biết được vấn đề kỹ thuật, hình thành giải pháp và có khả năng xây dựng hệ thống thiết bị sản xuất công nghiệp	[4.3] (T/U)
M4.4	Thực hiện việc thiết kế các hệ thống thiết bị phản ứng phức tạp	[4.4] (T/U)
M4.5	Triển khai xây dựng và phân tích hệ thống, quy trình công nghệ, sản phẩm và quản lý các quy trình thực hiện	[4.5] (T/U)
M4.6	Hướng dẫn vận hành các hệ thống, quy trình phức tạp và quản lý vận hành	[4.6] (T/U)

2. TÀI LIỆU HỌC TẬP

Giáo trình

- [1] Nguyễn Bin (2005) Các quá trình, thiết bị trong công nghệ hóa chất và thực phẩm. Tập 5 *Các quá trình hóa học*. Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật

Sách tham khảo

- [1] Nguyễn Bin (2005) Các quá trình, thiết bị trong công nghệ hóa chất và thực phẩm. Tập 1 *Các quá trình thủy lực*. Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật
- [2] Phạm Xuân Toàn (2005) Các quá trình, thiết bị trong công nghệ hóa chất và thực phẩm. Tập 3 *Các quá trình nhiệt*. Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật
- [3] Nguyễn Minh Tuyên, Phạm Văn Thiêm (2018). Kỹ thuật hệ thống công nghệ hóa học. Tập 1. Cơ sở mô hình hóa các quá trình công nghệ hóa học. Nhà xuất bản Bách Khoa HN.
- [4] Levenspiel O. (1999). Chemical Reaction Engineering. John Wiley & Sons. NewYork

3. CÁCH ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN

Điểm thành phần	Phương pháp đánh giá cụ thể	Mô tả	CDR được đánh giá	Tỷ trọng
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
A1. Điểm quá trình (*)	Đánh giá quá trình			30%
	A1.1. Thi giữa kỳ	Tự luận	M1.1-M1.4	30%

Điểm thành phần	Phương pháp đánh giá cụ thể	Mô tả	CDR được đánh giá	Tỷ trọng
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
			M 2.2	
A2. Điểm cuối kỳ	A2.1. Thi cuối kỳ	Thi viết	M1.1÷M1.4 M2.1÷M2.4 M4.1÷M4.6	70%

* Điểm quá trình sẽ được điều chỉnh bằng cách cộng thêm điểm chuyên cần. Điểm chuyên cần có giá trị từ -2 đến +1, theo Quy chế Đào tạo đại học hệ chính quy của Trường ĐH Bách khoa Hà Nội.

4. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
1	PHẦN MỞ ĐẦU Giới thiệu môn học Giới thiệu đề cương môn học Giới thiệu tài liệu tham khảo CHƯƠNG 1. Phương trình dòng 1.1. Các quá trình vận chuyển trong thiết bị 1.2. Khái niệm trường mô tả toán học 1.3. Phương trình cân bằng tổng quát 1.3.1. Điều kiện thiết lập phương trình 1.3.2. Phương trình cân bằng tổng quát 1.3.3. Hệ phương trình vi phân	M1.1 M1.2	Giảng bài	A1.1 A2.1
2	CHƯƠNG 2. Nhiệt động hóa học 2.1 Khái niệm 2.2. Những đại lượng năng lượng và quan hệ của chúng 2.2.1. Đại lượng trạng thái, phương trình trạng thái, các quá trình thuận nghịch và bất thuận nghịch 2.2.2. Các định luật của nhiệt động hóa học 2.2.3 Các đại lượng năng lượng trong quá trình hóa học 2.2.4. Sự biến đổi năng lượng phản ứng 2.2.5. Sự biến đổi năng lượng của hỗn hợp pha 2.3. Cân bằng hóa học 2.3.1. Cân bằng trong hệ đồng thể 2.3.2. Cân bằng trong hệ dị thể Bài tập	M1.1 M1.2 M2.1 M2.3 M2.4	Đọc trước tài liệu; Giảng bài	A1.1 A2.1
3	CHƯƠNG 3. Phương trình tỷ lượng 3.1. Phương pháp xác định phương trình tỷ lượng trong hỗn hợp phản ứng. 3.2. Những đại lượng đặc trưng của hỗn hợp	M1.1 M1.2 M2.1	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1.1 A2.1

Tuần	Nội dung	CĐR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	phản ứng 3.2.1. Thành phần của hỗn hợp phản ứng 3.2.2. Lưu lượng, độ chuyển hóa, hiệu suất và năng suất 3.3. Tính toán phương trình tỷ lệ 3.3.1. Quan hệ định lượng trong liên kết hóa học 3.3.2. Quan hệ định lượng của phản ứng hóa học 3.3.3. Quan hệ định lượng của dung dịch 3.3.1. Quan hệ giữa độ chuyển hóa và nồng độ Bài tập	M2.2	Chữa bài tập	
4	CHƯƠNG 4. Động hóa học của phản ứng 4.1. Các thuyết về vận tốc phản ứng 4.1.1. Thuyết va chạm 4.1.2. Thuyết vận tốc tuyệt đối 4.2. Vận tốc phản ứng của hệ đồng thể 4.2.1. Định nghĩa và phân loại vận tốc phản ứng 4.2.2. Những yếu tố ảnh hưởng đến vận tốc phản ứng 4.2.3. Vận tốc phản ứng trong hệ có nhiều phản ứng xảy ra đồng thời 4.3. Phương pháp thực nghiệm xác định phương trình động học 4.3.1. Xác định bậc phản ứng 4.3.2. Xác định năng lượng hoạt hóa và hằng số tốc độ phản ứng 4.3.3. Tính toán sai số khi xác định k và E Bài tập	M1.1- M1.4 M2.1 M2.2	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1.1 A2.1
5	4.3. Phương pháp thực nghiệm xác định phương trình động học 4.3.1. Xác định bậc phản ứng 4.3.2. Xác định năng lượng hoạt hóa và hằng số tốc độ phản ứng 4.3.3. Tính toán sai số khi xác định k và E Bài tập	M1.1- M1.4 M2.1 M2.2	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A1.1 A2.1
6	4.4. Động hoá học của hệ dị thể 4.4.1. Hệ dị thể Lỏng - Rắn, Lỏng - Khí 4.4.2. Hệ dị thể Khí - Rắn 4.4.2.1. Động hóa học của Langmuir 4.4.2.2. Động hóa học của Temkin 4.4.2.3. Động hóa học của Freundlich 4.4.2.4. Ảnh hưởng của khuếch tán đến động hoá học dị thể. 4.4.2.5. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến vận tốc phản ứng	M1.1- M1.4 M2.1	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Chữa bài tập	A1.1 A2.1

Tuần	Nội dung	CĐR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	ứng. Bài tập			
7	CHƯƠNG 5. Tính toán thiết bị phản ứng 5.1 . Khái niệm và định nghĩa 5.2. Phân loại và mô hình toán 5.2.1. Phân loại thiết bị phản ứng 5.2.2. Mô hình toán cho hệ khuấy lý tưởng 5.2.2.1. Phương trình cân bằng vật liệu 5.2.2.2. Phương trình cân bằng nhiệt lượng	M1.1 M1.2 M2.1- M2.4 M4.1 M4.3 M4.4	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A2.1
8	5.3. Thiết bị khuấy lý tưởng, liên tục 5.3.1. Độ chuyển hóa trong thiết bị khuấy liên tục đẳng nhiệt. 5.3.2. Điều kiện làm việc của thiết bị khuấy liên tục đẳng nhiệt 5.3.3. Thiết bị khuấy liên tục, đoạn nhiệt Kiểm tra giữa kỳ	M1.1- M1.4 M2.1- M2.4 M4.1 M4.3- M4.6	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Thi giữa kỳ	A2.1
9	5.4. Chuỗi thiết bị khuấy lý tưởng 5.4.1. Tính toán chuỗi thiết bị qua chuẩn số Damkoehler I 5.4.2. Tính gần đúng chuỗi thiết bị khuấy theo Denbigh 5.4.3. Tính số lượng thiết bị trong chuỗi 5.4.4. Thử tích thích hợp của từng thiết bị trong chuỗi Bài tập	M1.1- M1.4 M2.1- M2.4 M4.1 M4.3- M4.6	Đọc trước tài liệu; Giảng bài;	A2.1
10	5.5. Thiết bị khuấy lý tưởng, gián đoạn 5.5.1. Mô hình toán 5.5.2. Thiết bị khuấy gián đoạn, đẳng nhiệt 5.5.3. Thiết bị khuấy gián đoạn, đoạn nhiệt 5.5.4. Thiết bị khuấy gián đoạn, đa biến	M1.1- M1.4 M2.1- M2.4 M4.1 M4.3- M4.6	Đọc trước tài liệu; Giảng bài Bài tập	A2.1
11	5.6. Thiết bị đẩy lý tưởng (tháp phản ứng) 5.6.1. Tháp phản ứng đẳng nhiệt 5.6.2. Tháp phản ứng đa biến 5.6.3. Tháp phản ứng đoạn nhiệt có kèm thiết bị trao đổi nhiệt Bài tập	M1.1- M1.4 M2.1- M2.4 M4.1 M4.3- M4.6	Đọc trước tài liệu; Giảng bài	A2.1
12	5.7. Tháp phản ứng có chia ngăn đoạn nhiệt	M1.1-	Đọc trước tài liệu	A2.1

Tuần	Nội dung	CĐR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	5.7.1. Khái niệm 5.7.2. Nguyên tắc làm việc 5.7.3. Các loại tháp phản ứng chia ngăn trong thực tế	M1.4 M2.1- M2.4 M4.1 M4.3- M4.6	liệu; Giảng bài	
13	5.8. So sánh các loại thiết bị 5.8.1. Thiết bị làm việc liên tục và gián đoạn 5.8.2. Thiết bị đẩy lý tưởng và khuấy lý tưởng 5.8.3. Quan điểm kinh tế/kỹ thuật khi chọn thiết bị phản ứng trong thực tế.	M1.1- M1.4 M2.1- M2.4 M4.1 M4.3- M4.6	Đọc trước tài liệu; Giảng bài Thảo luận theo nhóm	A2.1
14	5.9. Các loại thiết bị phản ứng trong thực tế kỹ thuật hóa học. 5.9.1. Thiết bị cho các hệ đồng thể 5.9.2. Thiết bị cho hệ dị thể không có xúc tác 5.9.3. Thiết bị hệ khí có xúc tác pha rắn 5.9.4. Một số thiết bị phản ứng công nghiệp tiêu biểu	M1.1- M1.4 M2.1- M2.4 M4.1 M4.3- M4.6	Đọc trước tài liệu; Giảng bài; Thảo luận theo nhóm	A2.1
15	Bài tập Ôn tập và giải đáp thắc mắc	M1.1÷M1.4 M2.1÷M2.4 M4.1÷M4.6		A2.1

5. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN

(Các quy định của học phần nếu có)

6. NGÀY PHÊ DUYỆT:

Chủ tịch Hội đồng

Nhóm xây dựng đề cương

TS. Nguyễn Văn Xá

TS. Đỗ Xuân Trường

7. QUÁ TRÌNH CẬP NHẬT

Lần cập nhật	Nội dung điều chỉnh	Ngày tháng được phê duyệt	Áp dụng từ kỳ/khóa	Ghi chú
1	Cập nhật nội dung đề cương theo	2017	Khóa 62	
2			