



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**ENGINYERIA DE LA REACCIÓ  
QUÍMICA**

Coordinació: PUIG VIDAL, RITA

Any acadèmic 2023-24

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	ENGINYERIA DE LA REACCIÓ QUÍMICA			
<b>Codi</b>	102341			
<b>Semestre d'impartició</b>	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	<b>Grau/Màster</b>	<b>Curs</b>	<b>Caràcter</b>	<b>Modalitat</b>
	Grau en Enginyeria Química	3	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Màster Universitari en Enginyeria del Cuir	1	COMPLEMENTES DE FORMACIÓ	Semipresencial
	Màster Universitari en Enginyeria del Cuir		COMPLEMENTES DE FORMACIÓ	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	<b>Nombre de crèdits</b>	0.4	2.6	3
	<b>Nombre de grups</b>	1	1	1
<b>Coordinació</b>	PUIG VIDAL, RITA			
<b>Departament/s</b>	ENGINYERIA INDUSTRIAL I DE L'EDIFICACIÓ			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	40% classes 60% treball autònom			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	català			
<b>Distribució de crèdits</b>	Teòrics: 2ECTS Pràctics: 4ECTS			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
PUIG VIDAL, RITA	rita.puig@udl.cat	6	

## Informació complementària de l'assignatura

Es recomana un treball continuat durant tot el semestre a fi d'assolir els objectius de l'assignatura i visitar de manera freqüent l'espai del

Campus Virtual associat a la mateixa.

És **OBLIGATORI** que els estudiants portin els següents equips de protecció individual (EPI) a les pràctiques docents.

- Bata laboratori UdL
- Ulleres de protecció
- Guants de protecció mecànica

Poden adquirir-se a través de la botiga Údels de la UdL:

Carrer de Jaume II, 67 baixos  
Centre de Cultures i Cooperació Transfronterera

<http://www.publicacions.udl.cat/>

Per al Campus Universitari d'Igualada es farà un servei específic.

L'ús d'altres equips de protecció (per exemple taps auditius, mascaretes respiratòries, guants de risc químic o elèctric, etc.) dependrà del tipus de pràctica a realitzar. En aquest cas, el personal docent responsable informará si és necessari la utilització d'EPI's específics.

No portar els EPI's descrits o no complir les normes de seguretat generals que es detallen a sota comporta que l'estudiant no pugui accedir als laboratoris o hagi de sortir del mateixos. La no realització de les pràctiques docents per aquest motiu comporta les **conseqüències en l'avaluació** de l'assignatura que es descriuen en aquesta guia docent.

### NORMES GENERALS DE SEGURETAT EN LES PRÀCTIQUES DE LABORATORI

- Mantenir el lloc de realització de les pràctiques net i ordenat. La taula de treball ha de quedar lliure de motxilles, carpetes, abrics...
- En el laboratori no es pot anar amb pantalons curts ni faldilles curtes.
- Portar calçat tancat i cobert durant la realització de les pràctiques.
- Portar el cabell llarg sempre recollit.
- Mantenir les bates cordades per protegir enfront d'esquitxades i vessaments de substàncies químiques.
- No portar polseres, penjolls o mànigues amples que puguin ser atrapats pels equips, muntatges...
- Evitar portar lents de contacte, ja que l'efecte dels productes químics és molt més gran si s'introdueixen entre la lent de contacte i la còrnia. Es pot adquirir un cobre-ulleres de protecció.
- No menjar ni beure dins el laboratori.
- Està prohibit fumar dins dels laboratoris.
- Rentar-se les mans sempre que es tingui contacte amb algun producte químic i abans de sortir del laboratori.
- Seguir les instruccions del professor i dels tècnics de laboratori i consultar qualsevol dubte sobre seguretat.

Per a major informació es pot consultar el manual d'acollida del Servei de Prevenció de Riscos Laborals de la UdL que es troba a: <http://www.sprl.udl.cat/alumnes/index.html>

## Objectius acadèmics de l'assignatura

En aquesta assignatura s'estudien els conceptes fonamentals de l'Enginyeria de les Reaccions Químiques. En concret,

- La cinètica o velocitat a la que té lloc una reacció.
- La relació d'aquesta cinètica amb els mecanismes de reacció.
- Com poden afectar les condicions experimentals en la velocitat d'una reacció.
- Com podem trobar l'equació cinètica a partir d'unes dades experimentals.
- Com fer servir l'equació de la velocitat de reacció per a dissenyar el reactor on tindrà lloc aquesta reacció a nivell industrial.

L'objectiu final és que l'estudiant tingui els criteris necessaris per saber que podem optimitzar les condicions experimentals per fer que una reacció tingui lloc a una velocitat adequada i afavorir l'obtenció dels productes desitjats.

## Competències

Les competències més significatives que es treballaran en aquesta assignatura són:

**B01.** Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.

**CG4.** Resoldre problemes amb iniciativa, prendre decisions, creativitat, raonament crític i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses en el camp de l'Enginyeria Química Industrial.

**CE19.** Calcular balanços de matèria i energia, biotecnologia, transferència de matèria, operacions de separació, enginyeria de la reacció química, dissenyar reactors, i valoritzar i transformar matèries primeres i recursos energètics.

**CT5.** Aplicar nocions essencials de pensament científic.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

El programa està estructurat en 7 temes amb un càrrega lectiva pels alumnes de 60 hores i una dedicació total d'unes 150h. Els temes són els següents:

### - TEMA 1. INTRODUCCIÓ.

Utilitat de la cinètica. Factors que intervenen en la velocitat d'una reacció.

### - TEMA 2. MÈTODES EXPERIMENTALS PER TROBAR L'EQUACIÓ CINÈTICA: REACTOR DISCONTINU I FASE LÍQUIDA.

S'estudiarà de quina manera podem conèixer l'equació cinètica d'una reacció, a partir de dades experimentals de concentració de reactiu que queda després de diferents temps de reacció.

### - TEMA 3. CINÈTICA DE REACCIONS EN FASE GAS.

S'estudiarà de quina manera podem obtenir, a partir també de dades experimentals, l'equació cinètica de reaccions que tenen lloc en fase gas (a diferència de les reaccions en fase líquida estudiades al tema anterior).

### - TEMA 4. REACCIONS MÚLTIPLES.

Quan barrejant uns determinats reactius, pot ser que reaccionin de més d'una forma, és a dir, pot tenir lloc més d'una reacció, llavors es parla de reaccions múltiples. En aquest capítol, es veurà com podem ajustar les condicions experimentals per tal d'afavorir l'obtenció del producte desitjat, coneixent la cinètica de les múltiples reaccions que poden tenir lloc a partir dels mateixos reactius.

- **TEMA 5. MÈTODES EXPERIMENTALS PER TROBAR L'EQUACIÓ CINÈTICA EN REACTORS CONTINUS.**

Fins ara les dades experimentals necessàries per obtenir l'equació cinètica d'una reacció les obteníem al laboratori mitjançant un reactor discontinu. En aquest capítol, es veurà quines dades podem obtenir experimentalment amb un reactor continu que també ens serveixen per trobar l'equació cinètica de la reacció.

- **TEMA 6. INTRODUCCIÓ AL DISSENY DE REACTORS.**

S'estudiarà com podem calcular les dimensions i el reactor adequat per portar a terme una reacció, coneixent la seva equació cinètica i la producció que volem obtenir.

- **TEMA 7. REACCIONS CATALÍTIQUES.**

S'estudiarà com podem trobar l'equació cinètica d'una reacció que tingui lloc en presència d'un catalitzador.

## Eixos metodològics de l'assignatura

La metodologia consistirà bàsicament en introduir uns conceptes teòrics i treballar-los mitjançant la resolució de problemes. També hi haurà una part de pràctiques al laboratori (0.4 ECTS).

L'assignatura s'estructura en 7 temes que recullen el conjunt de conceptes a desenvolupar durant el curs. Cada tema ocupa de l'ordre d'una o dues setmanes. Els temes estan organitzats de forma didàctica de manera que un tema està relacionat amb els anteriors i inclou conceptes nous que es recolzen en d'altres que ja s'han vist. D'aquesta manera es va construint paulatinament el marc conceptual de l'assignatura.

Cada tema conté activitats a realitzar de forma no presencial per part de l'estudiant que aniran marcant la pauta d'estudi de l'assignatura. Normalment, les activitats consisteixen en l'estudi d'un apartat del temari fent servir el material indicat pel seguiment de l'assignatura i la resolució d'un conjunt de problemes proposats.

Cada Sessió Presencial implica la presentació prèvia dels exercicis proposats en la sessió anterior o bé, la realització d'una petita prova de coneixements adquirits sobre un tema acabat. Aquests exercicis i probes contribuiran a la nota final de l'alumne. La presentació dels exercicis es farà via e-mail o en paper a la següent sessió presencial.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Tema	Setmanes	Metodologia	Hores presencials/online	Hores treball autònom
1. Introducció	1-2	Classe magistral i problemes	8	12
2. Reactor discontinu, fase líquida	3-4	Classe magistral i problemes	8	12
3. Reaccions fase gas	5-7	Classe magistral i problemes	12	18
Examen Parcial	8	Prova escrita	2	3
Laboratori	9-10	Pràctiques	4	6
4. Reaccions múltiples	9-10	Classe magistral i problemes	4	6

5. Reactors continus	11-12	Classe magistral i problemes	8	12
6. Disseny de reactors	13-14	Classe magistral i problemes	8	12
7. Reaccions catalítiques	15	Classe magistral i problemes	4	6
Examen Final	16	Prova escrita	2	3
		TOTAL	60	90

## Sistema d'avaluació

A final de curs es realitzarà un examen final escrit presencial amb una duració de 2 hores i en el qual no es permetran ni llibres ni apunts.

L'avaluació de l'assignatura tindrà en compte la nota de l'examen final escrit i la nota dels exercicis proposats amb la següent ponderació:

Examen Final Escrit:	40%
Exàmens parcials:	30 %
Exercicis:	20 %
Pràctiques:	10 %

Qui no hagi superat l'assignatura a la primera oportunitat podrà fer un **Examen Final de Recuperació** que inclourà **tot el contingut de la matèria** (i substituirà les notes de tots els exàmens anteriors). **Aquesta prova es realitzarà durant la setmana marcada en el calendari acadèmic.**

L'estudiantat que compti amb el vistiplau per ser avaluat mitjançant **avaluació alternativa** (veure requisits i procediment a la normativa d'avaluació) haurà de realitzar les següents activitats: Pràctiques (20%) i Examen Final Escrit (80%). L'Examen Final Escrit es podrà recuperar mitjançant l'Examen Final de Recuperació.

## Bibliografia i recursos d'informació

El recurs principal són els apunts de l'assignatura.

Bibliografia complementària:

- Ingeniería de las reacciones químicas. Octave Levenspiel. Barcelona: Ed. Reverté. 2018. Edició on-line. ISBN : 84-291-9182-8.
- El minilibro de los reactores químicos. Costa López, José.; Puigjener Corbella, Lluís; Levenspiel, Octave. Barcelona: Ed. Reverté. 2010. Edició on-line. ISBN : 84-291-9185-2.
- Nueva Introducción a la Ingeniería Química. Calleja Pardo, Guillermo, ed.; García Herruzo, Francisco. Madrid: Ed. Síntesis. 2016. ISBN : 9788490773963.