



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT

# ANÀLISI QUÍMICA INDUSTRIAL

Coordinació: CUADROS DOMENECH, ROSA

Any acadèmic 2022-23

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	ANÀLISI QUÍMICA INDUSTRIAL			
<b>Codi</b>	102347			
<b>Semestre d'impartició</b>	2N 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>	2.4	0.6	3
	<b>Nombre de grups</b>	2	1	1
<b>Coordinació</b>	CUADROS DOMENECH, ROSA			
<b>Departament/s</b>	INFORMÀTICA I ENGINYERIA INDUSTRIAL			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	Classes presencials: 60h Treball autònom: 90h			
<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. Documentació part en català, castellà i anglès			
<b>Distribució de crèdits</b>	Rosa Cuadros 5,7C M. Merce Sole 2,7C Classes 1C Classes 2C Pralab 4,7C Praula 0,7C			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
CUADROS DOMENECH, ROSA	rosa.cuadros@udl.cat	5,7	
SOLE FERRER, MARIA MERCE	mariamerce.sole@udl.cat	2,7	

## Informació complementària de l'assignatura

La Química Analítica té dos grans objectius. El primer és el desenvolupament de mètodes per a la caracterització qualitativa i quantitativa de la matèria que tinguin la menor incertesa possible. El segon, és la resolució de problemes analítics derivats de la necessitat de tenir informació química, procedents de tota mena d'activitats econòmiques, socials i de salut.

L'Anàlisi Químic Industrial busca trobar l'equilibri de les dues ànimes. Per una banda, obtenir la major quantitat d'informació analítica de la major qualitat possible, però minimitzant les despeses materials, els recursos humans, els riscos laborals dels analistes, i els impactes ambientals.

Les dues ànimes estan presents en aquesta assignatura. S'estudien els fonaments de la Química Analítica, i a més es té molt en compte la seva funcionalitat com a disciplina aplicada a resoldre problemes per a l'enginyeria. Mitjançant l'anàlisi química es poden prendre decisions correctes en control de matèries primeres, de processos, de qualitat de producte final, de control ambiental i de compliment de normatives i reglamentacions de tot tipus.

Aquesta assignatura participa en el Projecte Integrador que es desenvolupa al segon quadrimestre del tercer curs, en el qual hi participen les assignatures: Anàlisi Químic Industrial, Biotecnologia i Legislació Química Industrial..

A més de les classes magistrals i de resolució d'exercicis, hi ha activitats pràctiques al laboratori.

Per poder assolir amb èxit els objectius d'aquesta assignatura, es considera molt convenient haver aprovat prèviament les assignatures de Mètodes Estadístics, Química i Química Orgànica.

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

- Tenir una visió global de la química analítica i, en particular, de la seva relació amb l'enginyeria.
- Calibrar, calcular i comparar incerteses.
- Conèixer diferents tècniques de mostreig.
- Comprensió dels fonaments de l'equilibri químic en dissolució.
- Resoldre problemes de valoracions àcid-base.
- Resoldre problemes de valoracions de precipitació.
- Resoldre problemes de valoracions redox.
- Comprendre els fonaments de les gravimetries.
- Comprendre els fonaments de l'electroanàlisi.
- Comprendre l'origen i el fonament dels espectres atòmics i moleculars.
- Conèixer la llei de Beer i els fonaments de l'espectroscòpia d'absorció.
- Conèixer els principis dels fenòmens de separació per cromatografia i els principis i aplicacions de la cromatografia en fase gas i de la cromatografia de líquids HPLC.
- Aplicar i calcular mètodes òptics i cromatogràfics
- Saber desenvolupar-se en el laboratori d'anàlisi químic.
- Comprovar al laboratori els fonaments teòrics de l'espectroscòpia i la cromatografia.
- Utilitzar diverses aplicacions de la química analítica en el control d'abocaments i de depuració i en general de la gestió ambiental.
- Conèixer i utilitzar la terminologia pròpia de la química analítica en anglès per facilitar la consulta de la bibliografia especialitzada.

## Competències

### Competències Bàsiques:

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.

B02. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseïxin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

B03. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

B04. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

B05. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

## **Transversals**

CT1. Desenvolupar una adequada comprensió i expressió oral i escrita del català i del castellà.

CT2. Desenvolupar el domini significatiu d'una llengua estrangera, especialment de l'anglès.

CT3. Implementar noves tecnologies i tecnologies de la informació i la comunicació.

CT5. Aplicar nocions essencials de pensament científic.

## **Generals**

CG3. Sintetitzar matèries bàsiques i tecnològiques, que els capaciti per a l'aprenentatge de nous mètodes i teories, i els doti de versatilitat per adaptar-se a noves situacions.

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/Enginyeria en Organització Industrial.

CG5. Realitzar amidaments, càlculs, valoracions, taxacions, peritatges, estudis, informes, plans de labors i altres treballs anàlegs.

CG6. Implementar especificacions, reglaments i normes d'obligat compliment.

CG8. Aplicar els principis i mètodes de qualitat.

CG10. Treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari.

CG11. Comprendre i aplicar la legislació necessària en l'exercici de la professió d'Enginyer Tècnic Industrial/Enginyer en Organització Industrial.

## **Específiques**

CE2. Conceptualitzar i dominar els conceptes fonamentals sobre les lleis generals de la mecànica, termodinàmica, camps i ones i electromagnetisme i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

CE4. Aplicar els principis de coneixements fonamentals de la química general, química orgànica i inorgànica i les seves aplicacions en l'enginyeria.

CE7. Conceptualitzar la termodinàmica aplicada i transmissió de calor. Reconèixer els principis bàsics i la seva aplicació a la resolució de problemes d'enginyeria.

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.

CE21. Dissenyar i gestionar procediments d'experimentació aplicada, especialment per a la determinació de propietats termodinàmiques i de transport, i modelatge de fenòmens i sistemes en l'àmbit de l'enginyeria química, sistemes amb flux de fluids, transmissió de calor, operacions de transferència de matèria, cinètica de les reaccions químiques i reactors.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

L'assignatura s'articula en tres parts:

- Primera part: Conceptes Fonamentals en Química Analítica
- Segona part: Introducció a l' Anàlisis Instrumental
- Tercera part: Experimentació en Química Analítica.

Primera part:

Mòdul 1. L'objecte de la Química Analítica.

Mòdul 2. Avaluació de les dades analítiques

Mòdul 3. Mostreig en Química Analítica.

Mòdul 4. Mètodes volumètrics d'anàlisi.

Mòdul 5. Mètodes gravimètrics d'anàlisi

Mòdul 6. Mètodes electroquímics d'anàlisi.

Segona part:

Mòdul 1. Fonaments de l'espectroscòpia

Mòdul 2. Espectroscòpia VIS-UV

Mòdul 3. Espectroscòpia atòmica

Mòdul 4. Separacions

Mòdul 5. Principis de cromatografia

Mòdul 6. Cromatografia en fase gas

Mòdul 7. Cromatografia en fase líquida

Mòdul 8. Anàlisi quantitatiu en cromatografia.

Tercera part:

Pràctiques d'espectrofotometria molecular VIS-UV, d'espectrofotometria atòmica, conductimetria, cromatografia en fase gas i cromatografia en fase líquida.

Projecte Integrador: en el projecte integrador del 3er curs 2n semestre hi participen les assignatures: Anàlisi Químic Industrial, Biotecnologia i Legislació Química Industrial. El coordinador del projecte integrador farà el seguiment de les tasques encomanades en el guió que es facilitarà a l'inici del semestre.

## Eixos metodològics de l'assignatura

El desenvolupament de l'assignatura consta de:

1. Teoria en classes de grups grans: Classes magistrals expositives per part del professor, amb l'explicació dels conceptes, els materials i el pla de treball. Aquests classes es faran mitjançant l'eina de la videoconferència.
2. Problemes. Es resolen exercicis de dificultat gradual basats en dades reals.
3. Preparació d'un tema, amb presentació i comunicació oral i escrita.
4. Projecte Integrador. El coordinador del projecte integrador farà el seguiment de les tasques encomanades en el guió que es facilitarà a l'inici del semestre. Es matricularan totes les assignatures del projecte alhora. Si ja s'ha superat més del 50% de les assignatures que formen part del projecte, es podrà optar a realitzar un treball equivalent per assignatura.
5. Visita als Laboratoris del A3 *Leather Innovation Centre*
6. Activitats pràctiques: Realització de pràctiques de laboratori i posterior presentació escrita.

Per cada mòdul es proposarà la realització d'exercicis de forma individual i autònoma els quals seran avaluats pels professors.

Els estudiants tenen a més la responsabilitat de reforçar els seus coneixements de manera autònoma, prenent com a base el material didàctic facilitat i/o recomanat pel professor.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Setmana	Metodologia	Temari	Hores presencials	Hores treball autònom
1	Classes magistrals i classes de problemes.	Part I: Mòduls 1 i 2.	4	6
2	Classes magistrals i classes de problemes.	Part I: Mòduls 2 i 3.	4	6
3	Projecte Integrador	Desenvolupament del projecte integrador	2	3
3	Classes magistrals i classes de problemes.	Part I: Mòduls 3 i 4	4	6
4	Classes magistrals i classes de problemes.	Part I: Mòdul 4	4	6
5	Classes magistrals i classes de problemes.	Part I: Mòdul 4.	4	6
6	Projecte Integrador	Desenvolupament del projecte integrador	2	3
6	Classes magistrals i classes de problemes.	Part I: Mòduls 4 i 5.	4	6
7	Classes magistrals i classes de problemes. Activitat Pràctica.	Part I: Mòduls 5 i 6	4	6
8	Classes magistrals i classes de problemes. Activitat pràctica.	Part II: Mòduls 1 i 2.	4	6
9	Examen Parcial	Part I: Complerta Part II: Mòduls 1 i 2		

10	Projecte Integrador	Desenvolupament del projecte integrador	2	3
10	Classes magistrals i classes de problemes. Activitat Pràctica.	Part II: Mòduls 2 i 3.	4	6
11	Classes magistrals i classes de problemes. Activitat pràctica.	Part II: Mòduls 3 i 4.	4	6
12	Projecte Integrador	Desenvolupament del projecte integrador	2	3
12	Classes magistrals i classes de problemes.	Part II: Mòduls 5 i 6.	4	6
13	Classes magistrals i classes de problemes. Activitat pràctica.	Part II: Mòdul 6	4	6
14	Classes magistrals i classes de problemes. Activitat pràctica.	Part II: Mòduls 6 i 7.	4	6
15	Classes magistrals i classes de problemes. Projecte Integrador.	Part II: Mòdul 8. Defensa del projecte integrador	4	6
16-17	Examen Parcial/Final	Part II/Tot el temari		
18	Tutoria			
19	Examen de Recuperació			

## Sistema d'avaluació

Exercicis 15%

Projecte Integrador 15%

Laboratori 15%

Prova escrita 1 20%

Prova escrita 2 35%

$0,15 \cdot \text{exercicis} + 0,15 \cdot \text{pi} + 0,15 \cdot \text{laboratori} + 0,20 \cdot \text{prova 1} + 0,35 \cdot \text{prova 2}$

Hi haurà un examen de recuperació que permet recuperar el 65% de la qualificació final (prova 1 i prova 2)

## Bibliografia i recursos d'informació

BÀSICA:

- Apunts de l'assignatura. Part I i II. Irene Compte i Rosa Cuadros. Campus Digital UdL.
- G. Christian. Química Analítica (2009). Ed. Mc Graw Hill, 6<sup>a</sup> Edició.
- D.C. Harris. Quantitative Chemical Analysis. (2007). Ed. W.H. Freeman, 7<sup>a</sup> Edició

COMPLEMENTÀRIA:

- D.A. Skoog, F.J. Holler, S.R. Crouch. Principios de análisis instrumental (2008). 6<sup>a</sup> edición. Ed. Cengage Learning.



- D.A. Skoog, D.H. West, F.J. Holler, S.R. Crouch. Fundamentos de química analítica. 9ª edición. (2014). Cengage Learning.
- Rice, Eugene W. (Ed). Standard methods for the examination of water and wastewaters. American Public Health Association, WEF, AWWA. 22th Ed (2012).
- Chromatographic separations. An. Chem. by Open Learning Series. P.A. Sewell, B. Clarke. Wiley 1987.
- H.P.L.C. Analytical Chemistry by Open Learning Series. S. Lindsey. Wiley 1989.
- Gas chromatography. An. Chem. by Open Learning Series. J.E. Willett. Wiley 1988.