

## Guia docent

### Identificació de l'assignatura

<b>Assignatura / Grup</b>	21424 - Experimentació Química Analítica / 1
<b>Titulació</b>	Grau de Química - Tercer curs
<b>Crèdits</b>	6
<b>Període d'impartició</b>	Segon semestre
<b>Idioma d'impartició</b>	Català

### Professors

Professor/a	Horari d'atenció als alumnes					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx / Edifici
Rafael Ángel Forteza Coll <i>Responsable</i> <a href="mailto:rafel.forteza@uib.es">rafel.forteza@uib.es</a>	10:00	11:00	Dimecres	03/09/2018	31/07/2019	QA-206
Juan Gabriel March Isern <i>Responsable</i> <a href="mailto:joan.march@uib.es">joan.march@uib.es</a>	11:00	13:00	Dimecres	04/11/2018	31/07/2019	despatx QA207
Miguel Oliver Rodríguez <a href="mailto:miguel.oliver@uib.es">miguel.oliver@uib.es</a>						Cal concertar cita prèvia amb el/la professor/a per a fer una tutoria
Edwin Palacio - <a href="mailto:edwin.palacio@uib.es">edwin.palacio@uib.es</a>						Cal concertar cita prèvia amb el/la professor/a per a fer una tutoria

### Contextualització

L'assignatura Experimentació en Química Analítica pertany al bloc de formació fonamental del grau de Química i constitueix la darrera de les quatre assignatures obligatòries del mòdul de Química Analítica (juntament amb les assignatures Principis de Química Analítica, Química Analítica i Anàlisi Instrumental). L'objectiu de l'assignatura és introduir a l'alumne a la metodologia experimental utilitzada a l'àrea de Química Analítica en base a aplicacions pràctiques dels continguts teòrics impartits a les altres assignatures del mòdul de Química Analítica.

### Requisits

#### Essencials

Atès que és una assignatura del bloc de formació fonamental, no té requisits previs de matrícula.

#### Recomanables

- Haver cursat les assignatures de Principis de Química Analítica, Química Analítica i Anàlisi Instrumental.

## Guia docent

- Tenir coneixements d'informàtica de nivell d'usuari.

### Competències

#### Específiques

- \* CE1-H (grau de Química): Demostrar coneixement i la seva comprensió per a l'aplicació pràctica dels fets essencials, conceptes, principis i teories de la Química
- \* CE3-H (grau de Química): Demostrar habilitats per al treball en el laboratori: realització de procediments químics documentats (síntesi i anàlisi), monitorització de propietats químiques, esdeveniments i/o canvis i documentació de tot el treball realitzat i gestió de riscos
- \* CE4-H (grau de Química): Demostrar habilitats per a la utilització adequada de la instrumentació química estàndard i la seva monitorització
- \* CE6-H (grau de Química): Demostrar habilitats per als càlculs numèrics i la interpretació de les dades experimentals, amb especial atenció a la precisió i l'exactitud

#### Genèriques

- \* CB-2 (grau de Química): Saber aplicar els coneixements químics a la feina o la vocació d'una manera professional i tenir les competències que solen demostrar-se elaborant i defensant arguments i resolent problemes dins de l'àrea de la química

#### Transversals

- \* CT-2 (grau de Química): Capacitat de treball en equip (multidisciplinari o no)
- \* CT-3 (grau de Química): Capacitat per a la gestió de dades i la generació d'informació/coneixement (ús eficaç de les TIC i altres recursos)
- \* CT-7 (grau de Química): Adquirir una preocupació permanent per la qualitat i el medi ambient, la prevenció de riscos laborals i la responsabilitat social corporativa

#### Bàsiques

- \* Podeu consultar les competències bàsiques que l'estudiant ha d'haver assolit en acabar el grau a l'adreça següent: [http://estudis.uib.cat/ca/grau/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/ca/grau/comp_basiques/)

### Continguts

L'assignatura tractarà els continguts descrits a la memòria del grau de Química de la Universitat de les Illes Balears:

- Aplicació de les tècniques volumètriques a la resolució de problemes reals
- Aplicació de mètodes estadístics i quimiomètrics
- Mètodes de separació no cromatogràfics
- Mètodes de separació cromatogràfics
- Mètodes òptics bàsics
- Mètodes elèctrics bàsics.

#### Continguts temàtics

1. Classes teòriques: Explicació de les pràctiques

## Guia docent

Presentació de l'assignatura. Normes de seguretat en el laboratori. Introducció a les pràctiques: protocols, objectius, maneig de l'equipament científic, així com també els aspectes més rellevants relacionats amb el treball a realitzar en el laboratori de pràctiques.

### 2. Seminaris: Tutories

Resolució de dubtes, revisió dels quaderns de laboratori i informes de pràctiques. Presentació de resultats i tractaments estadístics.

### 3. Pràctica 1. Determinació de la salinitat d'una aigua mitjançant bescanvi iònic

Bescanvi iònic i volumetries àcid-base. Preparació de la resina catiònica i posterior tractament de la mostra: separació, bescanvi i elució. Normalització d'una dissolució d'HCl i d'NaOH. Determinació del contingut de bicarbonat de la mostra.

### 4. Pràctica 2. Determinació de clorurs (mètode de Mohr) i nitrats (mètode espectrofotomètric) en mostres d'aigua

Anàlisis d'aigües. Volumetria de precipitació per a la determinació de clorur mitjançant el mètode de Mohr. Utilització d'un indicador que forma un precipitat acolorit. Maneig de l'espectrofotòmetre UV-visible. Recta de calibratge. Tractament estadístic dels resultats obtinguts per interpolació a la recta.

### 5. Pràctica 3. Determinació del contingut de matèria activa aniònica en detergents

Volumetria emprant un sistema de dues fases: aigua-cloroform. Volumetria de parells-iònics. Contingut en matèria activa aniònica en detergents del tipus rentavaixelles.

### 6. Pràctica 4. Determinació de Fe(II) amb anàlisi per injecció en flux (FIA)

Muntatge d'un sistema FIA. Estudi dels principals paràmetres que repercuteixen en aquest mètode de determinació de Fe(II). Anàlisi d'un adob.

### 7. Pràctica 5. Anàlisis de vins: determinació de l'acidesa total i sucres reductors

Fonament de les valoracions potenciomètriques. Utilització d'un indicador instrumental per a la detecció del punt final. Acció reductora dels sucres sobre la solució cuproalcalina; valoració per retrocés amb tiosulfat de sodi.

### 8. Pràctica 6. Determinació de proteïnes totals a la llet mitjançant el mètode de Kjeldahl

Digestió d'una mostra de llet en medi àcid sulfúric concentrat. Neutralització i posterior destil·lació d'amoniac. Determinació de proteïnes emprant un factor de conversió empíric.

### 9. Pràctica 7. Determinació espectrofotomètrica de fòsfor en begudes refrescants. Mètode del blau de molibdè

Maneig de l'espectrofotòmetre UV-vis. Formació d'un heteropoliàcid (àcid 12-molibdofosfòric) i dels composts anomenats "blau de molibdè".

### 10. Pràctica 8. Determinació simultània de cafeïna i paracetamol per espectrofotometria derivada

Aplicacions analítiques basades en la derivada dels espectres. Estudi dels espectres UV-vis. Determinació de dos components emprant espectrofotometria derivada o regressió lineal múltiple.

### 11. Pràctica 9. Determinació de sulfats mitjançant una valoració conductimètrica i un mètode turbidimètric

Calibratge i utilització del conductímetre. Obtenció d'una corba de valoració basada en una reacció de cristal·lització. Utilització de mètodes turbidimètrics.

### 12. Pràctica 10. Anàlisi volumètric de coure en un llautó

Dissolució i tractament previ de la mostra de llautó. Iodometria de coure.

### 13. Pràctica 11. Determinació de calci per absorció atòmica i de sodi per emissió atòmica, en una mostra d'aigua

## Guia docent

Quantificació de metalls emprant espectroscòpia d'absorció atòmica i d'emissió atòmica. Maneig d'un espectrofotòmetre d'absorció-emissió atòmica. Supressor d'ionització. Optimització de variables experimentals.

14. Pràctica 12. Determinació de metanol en begudes alcohòliques mitjançant cromatografia de gasos

Maneig d'un cromatògraf de gasos. Aplicació de la cromatografia de gasos amb finalitats quantitatives. Quantificació amb patró intern. Anàlisi de begudes alcohòliques.

15. Pràctica 13. Cromatografia líquida d'alta resolució (HPLC): separació i quantificació d'alguns composts presents en begudes refrescants

Cromatografia líquida d'alta resolució en fase inversa. Detecció UV. Maneig d'un cromatògraf de líquids. Preparació de la fase mòbil i precaucions. Determinació de cafeïna, aspartam i àcid benzoic en begudes refrescants.

16. Pràctica 14. Determinació electrogravimètrica de coure

Electrogravimetria. Dissolució d'una mostra metàl·lica. Preparació dels elèctrodes. Electrodeposició. ANOVA: Anàlisi de variància per comparar els resultats obtinguts pels diferents grups d'alumnes així com també els obtinguts a aquesta pràctica i els obtinguts a la determinació volumètrica.

17. Pràctica 15. Determinació fluorimètrica d'àcid acetilsalicílic en un preparat farmacèutic

Obtenció dels espectres d'excitació i d'emissió. Extracció líquid-líquid. Recta de calibratge. Determinació de l'anàlit.

18. Pràctica 16. Determinació potenciomètrica d'una mescla de clorur i iodur

Aplicacions analítiques de les corbes potenciomètriques basades en reaccions de cristallització. Elèctrode de plata. Manipulació d'una bureta automàtica.

## Metodologia docent

Es tracta fonamentalment d'una assignatura basada en classes pràctiques de laboratori, complementades amb classes teòriques i seminaris on s'introduiran els coneixements necessaris per a desenvolupar el treball experimental. Part d'aquestes explicacions les faran els alumnes, que analitzaran i exposaran oralment els punts més rellevants d'algunes pràctiques.

L'alumne també haurà de realitzar activitats no presencials, com a resolució de qüestions sobre cada pràctica, elaboració del quadern de pràctiques, preparació de les exposicions orals i estudi per a la preparació de la prova escrita.

## Volum de treball

A la següent taula es presenta la distribució d'hores planificades segons les diferents activitats de treball presencial i de treball no presencial (o autònom) i la seva equivalència en crèdits europeus o ECTS (1 crèdit ECTS = 25 hores de treball de l'estudiant).

Activitats de treball presencial (3,6 crèdits, 90 hores)

## Guia docent

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Classes teòriques	Classes expositives del professor	Grup gran (G)	Classes on s'introdueixen les pràctiques, protocols, objectius, normes de seguretat, maneig de l'equipament científic, així com aspectes rellevants relacionats amb el treball a realitzar en el laboratori.	7.5
Classes pràctiques	Classes pràctiques de laboratori	Grup gran (G)	Sessió de pràctiques de laboratori on l'alumne, seguint un guió i prèvia explicació teòrica, durà a terme el treball experimental.	70
Avaluació	Control escrit	Grup gran (G)	Es realitzarà un examen escrit dins el període d'avaluació contínua. Aquest element d'avaluació serà recuperable mitjançant una prova per escrit dins el període d'avaluació complementària i en el període d'avaluació extraordinària.  Aquesta avaluació permetrà valorar si l'alumne coneix i sap aplicar correctament els procediments i tècniques que formen part de la matèria.	5
Altres	Tutories	Grup gran (G)	Discussió en grup dels resultats de les pràctiques, tractament estadístic i resolució de dubtes.	7.5

A començament del semestre hi haurà a disposició dels estudiants el cronograma de l'assignatura a través de la plataforma UIBdigital. Aquest cronograma inclourà almenys les dates en què es faran les proves d'avaluació contínua i les dates de lliurament dels treballs. A més, el professor o la professora informarà els estudiants si el pla de treball de l'assignatura es durà a terme a través del cronograma o per una altra via, inclosa la plataforma Aula digital.

### Activitats de treball no presencial (2,4 crèdits, 60 hores)

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
Estudi i treball autònom individual	Preparació i elaboració d'informes de laboratori	L'alumne elaborarà els informes corresponents a les pràctiques de laboratori.	20
Estudi i treball autònom individual o en grup	Estudi i preparació de les classes de teoria i laboratori	Estudi i preparació de les classes de teoria i laboratori. Assimilació i consolidació dels coneixements adquirits a les activitats presencials: anàlisis de resultats, resolució de tasques i qüestionaris, lectures complementàries. Preparació d'exàmens.	40

### Riscs específics i mesures de protecció

Tractant-se d'una assignatura eminentment pràctica, els alumnes faran servir i manipularan productes químics que, com es sap, en general són perillosos. No obstant això, l'alumne ja té experiència, adquirida a les assignatures cursades anteriorment, referent a les normes de seguretat a seguir en un laboratori químic. Per tant, s'exigirà que l'alumne prengui totes aquelles mesures (utilització de bata de laboratori, ulleres de seguretat,

## Guia docent

calçat tancat, coneixement dels pictogrames de seguretat, ... ) que garanteixin la seguretat durant les classes de laboratori.

### Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

L'elaboració del quadern de laboratori serà una de les eines per avaluar de forma contínua el treball de l'alumne, juntament amb la seva actitud durant les pràctiques: ordre, compliment de les normes, seguiment de les indicacions del professor, saber i comprendre què s'està fent en cada moment, realització dels càlculs previs, obtenció dels resultats, etc. La part principal del quadern de laboratori estarà constituïda per les mateixes qüestions, preguntes i càlculs que es demanen al final dels guions de cada pràctica. S'exigirà que es dugui al dia el quadern de laboratori.

L'avaluació es completarà amb una exposició oral introductòria d'una pràctica, la resolució de qüestionaris, així com un control escrit (recuperable) dins el període d'avaluació contínua.

La assistència serà obligatòria, al menys, al 90% de les activitats presencials programades (justificades les absències).

Per aprovar l'assignatura s'ha d'obtenir com a mínim un 40% de la nota màxima del control escrit (tan en el període d'avaluació contínua com en el període d'avaluació complementària o extraordinària).

L'alumne obtindrà una qualificació numèrica entre 0 i 10 per a cada activitat avaluativa, la qual serà ponderada segons el seu pes, a fi d'obtenir la qualificació final de l'assignatura. Per superar l'assignatura, la suma de totes les qualificacions ponderades ha de ser, com a mínim, de 5 punts sobre 10.

### Frau en elements d'avaluació

D'acord amb l'article 33 del Reglament acadèmic, "amb independència del procediment disciplinari que es pugui seguir contra l'estudiant infractor, la realització demostradorament fraudulenta d'algun dels elements d'avaluació inclosos en guies docents de les assignatures comportarà, a criteri del professor, una menysvaloració en la seva qualificació que pot suposar la qualificació de «suspens 0» a l'avaluació anual de l'assignatura".

### Classes pràctiques de laboratori

Modalitat	Classes pràctiques
Tècnica	Altres procediments ( <b>no recuperable</b> )
Descripció	Sessions de pràctiques de laboratori on l'alumne, seguint un guió i prèvia explicació teòrica, durà a terme el treball experimental.
Criteris d'avaluació	Seguiment i avaluació periòdica del quadern de laboratori, dels resultats i de les qüestions relacionades amb les pràctiques, així com també de la capacitat d'interpretar i/o comunicar els resultats obtinguts. Exposició oral d'una pràctica.

Percentatge de la qualificació final: 45%

### Control escrit

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament ( <b>recuperable</b> )
Descripció	Es realitzarà un examen escrit dins el període d'avaluació contínua. Aquest element d'avaluació serà recuperable mitjançant una prova per escrit dins el període d'avaluació complementària i en el període

## Guia docent

	d'avaluació extraordinària. Aquesta avaluació permetrà valorar si l'alumne coneix i sap aplicar correctament els procediments i tècniques que formen part de la matèria.
Críteris d'avaluació	Amb aquesta prova escrita s'avaluarà el grau d'assimilació dels conceptes teòrics, dels mètodes experimentals i tècniques utilitzades, i la seva aplicació per a la resolució de problemes pràctics, així com la claredat i l'ordre de les respostes. Constarà de diverses qüestions teòriques i de la resolució de problemes numèrics.
Percentatge de la qualificació final:	45% amb qualificació mínima 4

### Estudi i preparació de les classes de teoria i laboratori

Modalitat	Estudi i treball autònom individual o en grup
Tècnica	Proves de resposta breu ( <b>no recuperable</b> )
Descripció	Estudi i preparació de les classes de teoria i laboratori. Assimilació i consolidació dels coneixements adquirits a les activitats presencials: anàlisi de resultats, resolució de tasques i qüestionaris, lectures complementàries. Preparació d'exàmens.
Críteris d'avaluació	Utilització de la plataforma Aula Virtual per respondre qüestionaris i/o lliurar altres activitats.
Percentatge de la qualificació final:	10%

### Recursos, bibliografia i documentació complementària

#### Bibliografia bàsica

\* Títol: Introducció a la Química Analítica: Equilibris Iònics, Volumetries y Gravimetrias.  
Autors: C. Mongay i V. Cerdà  
Editorial: Universitat de les Illes Balears, Servei de Publicacions. Palma.  
Any: 2004  
ISBN: 84-7632-862-1

\* Títol: Laboratorio de análisis instrumental.  
Autor: A. Mauri, M. Llobat i R. Herráez.  
Editorial: Ed. Reverté. Barcelona.  
Any: (2010)  
ISBN: 978-84-291-7395-6

#### Bibliografia complementària

\* Títol: Introducció a la experimentació en Química Analítica.  
Autors: J. Mora, L. Gras, S.E. Maestre i J.L. Todolí  
Editorial: Publicaciones Universidad de Alicante.  
Any: 2005  
ISBN: 84-7908-837-0

#### Altres recursos

\* Títol: Normes d'actuació, seguretat i tractament de residus en el laboratori de química  
Autors: C. Estelrich, S. Moreno, J. Natta, M. Palou i A. Vergés  
Editorial: Col.legi Oficial de Químics de les Illes Balears, Palma.  
Any: 2002



## Guia docent

ISBN: 84-95871-15-7

\* Títol: Prevenció de riscos laborals en els laboratoris d'investigació i de pràctiques de la UIB.  
Servei de prevenció de riscos laborals. UIB. (<http://prevencio.uib.es/RiscosLlocsFeina/Riscos-a-laboratoris.cid233043>)

\* Materials de l'assignatura disponibles a l'Aula Digital de la UIB.

