

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	34231
Nom	Laboratori de química analítica I
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2015 - 2016

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1108 - Grau de Química	Facultat de Química	2	Segon quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1108 - Grau de Química	6 - Química Analítica	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
BAEZA BAEZA, JUAN JOSE	310 - Química Analítica

RESUM

Laboratori de química analítica I és una assignatura troncal que s'imparteix en el segon curs del títol de graduat en química durant el quart semestre. En el pla d'estudis consta d'un total de sis crèdits ECTS.

Amb aquesta assignatura es pretén que l'estudiant adquireixi destresa en el treball de laboratori, en general, i en particular al laboratori de química analítica, mitjançant la realització de pràctiques en què es fa ús de les tècniques clàssiques d'anàlisi qualitativa inorgànica i d'anàlisi quantitativa inorgànica i orgànica més usuals en un laboratori d'anàlisi química.

S'aprofita el treball al laboratori per habitar l'estudiant a la preparació d'una pràctica, es reforcen i s'afermen continguts i conceptes teòrics i es prepara l'estudiant per a elaborar un quadern de treball de laboratori i un informe analític.



CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

És necessari que l'estudiant posseísca els coneixements bàsics que es van indicar per a l'assignatura Química analítica I, així com els adquirits amb l'aprenentatge d'aquesta assignatura, especialment pel que fa als equilibris i a les seues aplicacions analítiques. També són necessaris altres coneixements bàsics de treball al laboratori i d'estadística i informàtica que l'estudiant ha tingut l'oportunitat d'adquirir en les assignatures Química general I i II, Laboratori de química I i II, Aplicacions informàtiques en química i Matemàtiques I i II.

COMPETÈNCIES

1108 - Grau de Química

- Desenvolupar capacitat d'anàlisi, síntesi i raonament crític.
- Demostrar capacitat inductiva i deductiva.
- Demostrar capacitat de gestió i direcció, esperit emprenedor, iniciativa, creativitat, organització, planificació, control, lideratge, presa de decisions i negociació.
- Resoldre problemes de forma efectiva.
- Demostrar capacitat de treball en equip incloent equips de caràcter interdisciplinari i en un context internacional.
- Demostrar habilitat per a transmetre informació, idees, problemes i solucions tant a un públic especialitzat com no especialitzat i utilitzant si escau les tecnologies de la informació.
- Comprometre's amb l'ètica, els valors d'igualtat i la responsabilitat social com a ciutadà i com professional.
- Aprendre de forma autònoma.
- Demostrar capacitat per a adaptar-se a situacions noves.
- Adquirir una sensibilitat permanent per la qualitat i el medi ambient, el desenvolupament sostenible i la prevenció de riscos laborals.
- Demostrar que coneix els aspectes principals de terminologia química, nomenclatura, convenis i unitats.
- Interpretar la variació de les propietats característiques dels elements químics segons la taula periòdica.
- Demostrar que coneix els tipus principals de reacció química i les seues característiques principals associades.



- Demostrar que coneix els principis de termodinàmica i cinètica i les seues aplicacions en química.
- Demostrar que coneix els principis, els procediments i les tècniques per a la determinació, la separació, la identificació i la caracterització de compostos químics.
- Demostrar que coneix la metrologia dels processos químics, incloent-hi la gestió de qualitat.
- Demostrar el coneixement i la comprensió dels fets essencials, dels conceptes, dels principis i de les teories relacionades amb les àrees de la química.
- Resoldre problemes qualitatius i quantitatius segons models desenvolupats prèviament.
- Reconèixer i analitzar problemes nous i planejar estratègies per solucionar-los.
- Avaluar, interpretar i sintetitzar les dades i la informació Química.
- Manipular amb seguretat els productes químics.
- Dur a terme procediments experimentals estàndards interessats en treballs analítics i sintètics, en relació amb sistemes orgànics i inorgànics.
- Manejar la instrumentació química utilitzada en les diferents àrees de la Química.
- Interpretar les dades procedents d'observacions i mesures en el laboratori en termes de la seua significació i de les teories que la sustenten.
- Valorar els riscos en l'ús de substàncies químiques i procediments de laboratori.
- Relacionar teoria i experimentació.
- Reconèixer i valorar els processos químics en la vida diària.
- Comprendre els aspectes qualitatius i quantitatius dels problemes químics.
- Desenvolupar metodologies sostenibles i respectuoses amb el medi ambient.
- Relacionar la química amb altres disciplines.
- Que els estudiants sàprien aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseïsquen les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguen la capacitat d'arreglar i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seua àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguen una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants hagen desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Expressar-se correctament, tant en forma oral com escrita, en qualsevol de les llengües oficials de la Comunitat Valenciana.
- Posseir habilitats bàsiques en tecnologies de la informació i comunicació i gestionar adequadament la informació obtinguda.



RESULTATS DE L'APRENTATGE

En aquesta assignatura s'abordaran els resultats d'aprenentatge següents que conté el document de grau dins de la matèria *Química analítica*:

- Disposar dels coneixements teòrics i pràctics necessaris per a planificar, aplicar i gestionar la metodologia analítica més adequada per a abordar problemes d'índole mediambiental, sanitari, industrial, alimentari o de qualsevol índole relacionada amb substàncies químiques (CE4, CE15, CE24, CE26, CG8, CG10).
- Demostrar coneixement i destresa en els principis, procediments i principals tècniques instrumentals que s'utilitzen en química per a la determinació, separació, identificació caracterització i comportament de compostos químics (CE6, CE8, CE19, CE24).
- Explicar de manera comprensible fenòmens i processos relacionats amb la química analítica (CE2, CE13, CG1, CG2).
- Comprendre i utilitzar amb rigor la informació bibliogràfica i tècnica referida als processos químics analítics (CE16, CG7).
- Comprendre i utilitzar eficaçment les diferents formes de mesura per a l'estudi dels processos químics i les tècniques instrumentals utilitzades per a conèixer el comportament de les espècies químiques (CE1, CE10).
- Reconèixer i valorar el comportament de les substàncies químiques en la vida diària (CE23).
- Utilitzar la informació tècnica per a decidir la metodologia que cal fer servir per a resoldre un problema real (CG3, CG4).
- Aplicar criteris de qualitat dels resultats analítics (CG10).
- Demostrar el coneixement de les metodologies analítiques sostenibles (CE25).
- Disposar dels coneixements teòrics i pràctics necessaris per a abordar la gestió de residus químics i de seguretat al laboratori (CE17, CE21).
- Poder explicar de manera comprensible fenòmens experimentals amb les teories que els sustenten (CE20, CE22).
- Desenvolupar procediments experimentals per a l'anàlisi de compostos orgànics i inorgànics (CB3, CE18).
- Demostrar destresa en el tractament i la propagació d'errors en les magnituds que es mesuren al laboratori i destresa en el maneig de programes informàtics per a dur a terme el tractament de dades experimentals (CB3, CE16, CT3).
- Demostrar capacitat per a elaborar registres, informes i procediments normalitzats de treball d'una pràctica de laboratori (CE10, CG3, CG7, CG9, CT1).



- Demostrar habilitats en les relacions interpersonals i amb perspectiva de gènere (CG6).
- Demostrar sensibilitat amb els problemes mediambientals (CG10).
- Demostrar capacitat de gestió de la informació amb rigor (CG7).
- Demostrar capacitat de lideratge i amb perspectiva de gènere (CG3).
- Realitzar eficaçment les tasques assignades com a membre d'un equip amb perspectiva de gènere (CG5).
- Resoldre problemes amb rigor (CE14, CE15, CE24, CG4, CG6).

Aquests resultats d'aprenentatge han de permetre que quan acabe l'assignatura *Laboratori de química analítica* l'estudiant ha de ser capaç de:

- Utilitzar adequadament els equips de protecció individual i col·lectius del laboratori.
- Predir comportaments observables i no observables de cations i anions freqüents en l'acció de reactius generals i específics.
- Descriure l'efecte de les interferències i utilitzar els mètodes habituals per a la seua eliminació.
- Desenvolupar les etapes principals de la marxa analítica del carbonat de cations inorgànics, que inclou operacions de separació combinades amb assajos d'identificació basats en reaccions àcid-base, formació de complexos, precipitació i redox.
- Realitzar i interpretar els assajos habituals d'identificació de cations i anions inorgànics freqüents en el context de la marxa analítica del carbonat.
- Realitzar i interpretar alguns assajos directes sobre la mostra original.
- Reconèixer el comportament característic de diferents espècies químiques mitjançant la comparació amb blancs i testimonis: velocitats de reacció, aspecte i color de precipitats, adherència a superfícies (vidre, porcellana, paper), olor característica, etc.
- Reconèixer els casos més freqüents d'incompatibilitat redox (entre ions, i respecte del pH del medi) i de precipitació (formació de residu insoluble en àcids no complexants).
- Avaluar la sensibilitat dels assajos associada a l'estimació semiquantitativa de concentracions.
- Resoldre problemes d'identificació de cations i anions en mostres de composició coneguda i desconeguda.
- Redactar informes analítics qualitius sobre assajos d'identificació amb apreciació semiquantitativa de concentracions iòniques.
- Aplicar les tècniques volumètriques i gravimètriques a l'anàlisi quantitativa clàssica.



- Indicar la importància de l'anàlisi quantitativa clàssica en l'àmbit de la indústria, el control sanitari i el control ambiental.
- Indicar el caràcter absolut d'aquests mètodes, traçables directament al mol com a unitat bàsica del sistema internacional de mesures.
- Correlacionar les observacions realitzades amb els estudis teòrics relatius a corbes de valoració de diferents tipus i indicadors químics.
- Adquirir destresa en la presa i la preparació de mostres i patrons, l'ús correcte del material volumètric i no volumètric, en l'ús de substàncies patró de tipus primari (sptp) i de dissolucions patró primàries i secundàries, incloent-hi la seua normalització.
- Aplicar els procediments d'estimació d'errors i les tècniques experimentals que permeten mantenir la precisió en els resultats dins dels ordres de magnitud esperats.
- Redactar informes analítics que reflectisquen els resultats de les pràctiques que s'hagen realitzat amb la indicació de les quantitats amb les seues xifres significatives adequades i les unitats corresponents.
- Identificar totes les dades essencials que han de figurar en un informe analític, com ara masses preses de patrons i mostres, volums de mostra i de valorant, masses atòmiques utilitzades, etc.
- Realitzar els càlculs més habituals en anàlisi quantitativa (incloent-hi la previsió de les quantitats de mostra o patró necessàries i els resultats que es deriven dels volums o masses oposats) i expressar el resultat correctament
- Utilitzar correctament l'estadística de sèries petites de dades quan es normalitzen dissolucions, informar sobre els resultats després d'eliminar algun valor aberrant, si n'hi ha, i obtenir de nou la dada perduda si cal.
- Justificar la importància que té la reducció de l'impacte ambiental dels mètodes analítics mitjançant la selecció de reactius, la minimització de masses i volums d'aquests i la selecció de residus processables.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Anàlisi qualitativa clàssica

Anàlisi qualitativa clàssica. Anàlisi qualitativa de cations i anions.

2. Anàlisi quantitativa: volumetries.

Anàlisi quantitativa: anàlisi volumètrica. 2. Volumetria àcid-base: Determinació de l'índex d'acidesa d'un oli. 3. Volumetria àcid-base en medi no aquós: determinació d'amoxicil·lina en un preparat farmacèutic. 4. Volumetria àcid-base d'un sistema polipròtic: determinació de fosfat (amb hidròlisi de polifosfat prèvia). 5. Volumetria de precipitació: determinació de clorur en maionesa pel mètode de Mohr. 6. Volumetria redox i de formació de complexos: determinació iodomètrica de coure i complexomètrica de coure i zinc en llautó. 7. Volumetria redox: determinació de la demanda química d'oxigen en aigües (consum de permanganat).

**3. Anàlisi quantitativa: gravimetries.**

Anàlisi quantitativa: anàlisi gravimètrica. 8. Gravimetria de calci com a oxalat: determinació de calci en llet. 9. Determinació d'humitat (assecat) i cendres en aliments.

4. Preparació de mostres: hidròlisi i extracció líquid-líquid.

Tractament de mostres: hidròlisi i extracció líquid-líquid. 4. Determinació del grau de polimerització i contingut en P₂O₅ d'un polifosfat. 10. Determinació de surfactants aniònics en un detergent líquid mitjançant l'extracció de parells iònics amb blau de metilè i colorimetria (mètode MBAS).

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Pràctiques en laboratori	48,00	100
Tutories reglades	12,00	100
Elaboració de treballs en grup	15,00	0
Elaboració de treballs individuals	10,00	0
Estudi i treball autònom	28,00	0
Lectures de material complementari	10,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	10,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	15,00	0
Resolució de qüestionaris on-line	2,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT

El material (guions, normes de treball, calendari, qüestions, etc.) estarà disponible a l'Aula Virtual amb anterioritat a la sessió introductòria. Abans d'acudir al laboratori s'iniciarà cadascun dels blocs de sessions en un seminari en el qual:

- S'explicaran les normes generals del laboratori de química analítica.
- S'explicarà el desenvolupament de l'assignatura al llarg del curs i es comentaran els diferents apartats d'aquesta guia.
- S'introduiran els coneixements que l'estudiant no haja rebut anteriorment i siguin necessaris per a abordar l'assignatura. També s'hi abordaran coneixements impartits en assignatures anteriors si el professor estima oportú recordar-los.



- Es proporcionarà informació i material perquè l'estudiant pugui preparar la primera pràctica o el primer bloc de pràctiques.

L'assignatura s'estructura en diferents eixos:

(i) Preparació de la pràctica que es vol realitzar, (ii) treball al laboratori, (iii) tractament dels resultats obtinguts, (iv) quadern de treball de laboratori i informes analítics.

(i) Preparació de la pràctica. Amb el guió, més el material i la informació que proporcione el professor, l'estudiant ha de preparar cadascuna de les pràctiques abans d'acudir al laboratori. A més, juntament amb el guió, l'estudiant rebrà una col·lecció de qüestions relacionades amb la pràctica, que ha de respondre per escrit. L'estudiant ha de preparar un esquema del treball prèviament a la realització de la pràctica. Això li permetrà comprovar si l'ha entesa i li serà molt útil en el treball al laboratori.

Part de la preparació de la pràctica consisteix a realitzar els càlculs necessaris per a poder preparar les dissolucions que hi utilitzarà.

El professor revisarà el material preparat per l'estudiant abans que realitze la pràctica. Amb la preparació de la pràctica es pretén aconseguir que abans d'entrar al laboratori l'estudiant entenga el fonament d'allò que hi farà i les raons per les quals s'apliquen les tècniques experimentals de determinada manera i no d'una altra.

(ii) Treball al laboratori. Una vegada revisat el material preparat per l'estudiant, el professor aclarirà aquells aspectes que calguen perquè els estudiants puguin realitzar la pràctica. A continuació, l'estudiant prepararà les dissolucions necessàries (reactius, patrons i mostres) i realitzarà la pràctica.

Les pràctiques es realitzen en parella i en alguns casos es comparteixen els resultats obtinguts per diferents parelles, la qual cosa ha de potenciar el treball en equip. És labor del professor en aquesta etapa del treball fomentar en l'estudiant una actitud positiva envers el treball científic.

L'elaboració del quadern de treball al mateix temps que es realitza la pràctica és part important del treball de laboratori (punt iv). El quadern de laboratori no ha de passar-se a net en cap cas.

(iii) Tractament dels resultats obtinguts. El tractament de resultats s'iniciarà al laboratori, de manera que el professor oriente sobre aquest i posteriorment l'estudiant el complete. Un aspecte que cal tenir en compte en la presentació dels resultats és la utilització adequada de les unitats i les xifres significatives corresponents. Així mateix, és important que l'estudiant aprengui a elaborar taules i figures amb les dades que obtinga. L'estudiant no ha de limitar-se a calcular, sinó que ha d'analitzar els resultats que obtinga tant al laboratori com en els càlculs previs. Per tant, en aquesta etapa es pretén desenvolupar la capacitat d'anàlisi de l'estudiant.

(iv) Quadern de treball de laboratori i informes analítics. Un dels objectius d'aquesta assignatura és la presentació adequada del treball realitzat mitjançant l'elaboració d'un quadern de laboratori i d'un informe analític.

L'estudiant ha d'aprendre a dur un quadern de laboratori en el qual ha de recollir el treball que realitzi. El professor revisarà periòdicament aquest quadern i l'estudiant haurà de presentar-lo al final de cada bloc de sessions i quan acabe l'assignatura en el termini que fixe el professor.



A l'hora d'utilitzar el quadern de laboratori l'estudiant ha de recordar que tot treball científic ha de poder ser reproduït per altres, la qual cosa exigeix anotar-hi totes les dades primàries amb la precisió adequada i afegir-hi indicacions concretes sobre el desenvolupament del treball així com les incidències eventuais.

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge dels estudiants tindrà en compte tots els aspectes que s'han exposat en l'apartat de metodologia d'aquesta guia docent.

PRIMERA CONVOCATÒRIA

L'avaluació es realitzarà amb la mitjana ponderada de quatre activitats: preparació i realització dels experiments, resultats de les anàlisis de les determinacions, quadern de laboratori i informes i examen escrit de preguntes.

1.- Treball experimental: avaluable sobre la qualificació global.

En aquest apartat es valoraran els aspectes següents:

(a) Preparació de les pràctiques abans d'iniciar les sessions de laboratori.

(b) Treball al laboratori: es farà una avaluació contínua dels progressos i del treball desenvolupat al llarg del període de pràctiques. El professor tindrà en compte l'habilitat de l'estudiant en el treball de laboratori, així com el seu interès i actitud. S'avaluarà especialment el progrés en l'aplicació d'una tècnica experimental correcta.

2.- Anàlisi de mostres problema: avaluable sobre la qualificació global. En cada pràctica, l'estudiant haurà d'analitzar una mostra problema de composició i/o concentració desconeguda. Es considera que la qualitat dels resultats obtinguts reflecteix fidelment la qualitat del treball experimental que ha realitzat l'estudiant.

3.- Quadern de treball de laboratori i informes analítics: avaluable sobre la qualificació global. El quadern de laboratori i els informes analítics s'elaboraran seguint les pautes establertes prèviament pel professor.

4.- Exàmens: avaluables sobre la qualificació global. Els exàmens escrits seran dos: un corresponent a l'anàlisi qualitativa clàssica i un altre a la resta de la matèria.

Qualificació global: es calcularà com la mitjana ponderada dels quatre apartats. En tots els casos, l'anàlisi qualitativa clàssica s'ha de ponderar com un terç i la resta de la matèria com dos terços. Per a aprovar l'assignatura cal obtenir una qualificació mitjana mínima de 5,0 i arribar en cadascun dels apartats a una puntuació mínima de 4,5 punts sobre 10.

Treball de laboratori	Informe, resultats i quadern de laboratori	Exàmens
10%	60 %	30 %



Els estudiants que no hagen obtingut la puntuació mínima en algun dels apartats per a aprovar l'assignatura hauran de realitzar i aprovar un examen escrit (valorat amb un 30 %) i/o un examen pràctic al laboratori, valorat com un 70% del total.

L'assistència a tots els seminaris i a totes les sessions de laboratori és obligatòria. En cas de falta justificada, es podran recuperar una, dues o tres sessions com a màxim mitjançant l'assistència a un altre grup de pràctiques, llevat que l'organització docent dels laboratoris no ho permeti. La qualificació corresponent a una sessió no recuperada serà zero. La pèrdua o la no recuperació de més de dues sessions implica suspendre l'assignatura.

SEGONA CONVOCATÒRIA

En la segona convocatòria, la valoració es realitzarà seguint els criteris de ponderació indicats anteriorment. Es realitzarà un examen escrit (30 %) i un examen pràctic al laboratori, valorat com un 70%.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- ARRIBAS JIMENO, S. Análisis Cualitativo Inorgánico sin el empleo del H₂S. Paraninfo 1993, ISBN 9788428317498
- BURRIEL, F.; LUCENA, F.; ARRIBAS, S. Y HERNÁNDEZ, J. Química Analítica cualitativa. Madrid: Paraninfo, 2003. ISBN 9788497321402
- KOLTHOFF, I.M.; SANDELL, E.B.; MEEHAN, E.J. Y BRUCKENSTEIN, S. Análisis Químico Cuantitativo (5ª ed.). Buenos Aires: Nigar, 1979. ISBN 9509019208
- BERMEJO, F.; BERMEJO, P. Y BERMEJO, A. Química Analítica general: cuantitativa e instrumental, 7ª edición. Madrid: Paraninfo, 1991. ISBN: 978-84-600-5965-3
- HARVEY, D. Química Analítica moderna. Madrid: McGraw-Hill, 2002. ISBN 9788448136352
- SKOOG, D.A.; WEST, D.M.; HOLLER, F.J. Y CROUCH, S.R. Fundamentos de Química Analítica, 8ª edición. Madrid: Thomson-Paraninfo, 2005. ISBN: 9788497323338
- SKOOG, D.A.; HOLLER, F.J. Y NIEMAN, T.A. Principios de Análisis Instrumental, 5ª Edición. Madrid: McGraw-Hill, 2001. ISBN 8448127757
- GUITERAS, J.; RUBIO, R. Y FONRODONA, G. Curso experimental en Química Analítica. Madrid: Síntesis, 2003. ISBN 8497560728