FITXA IDENTIFICATIVA

Dades de l'Assignatura	
Codi	34231
Nom	Laboratori de química analítica I
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2018 - 2019

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1110 - Grau de Química V2-2018	Facultat de Química	2	Segon quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1110 - Grau de Química V2-2018	6 - Química Analítica	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
BAEZA BAEZA, JUAN JOSE	310 - Química Analítica

RESUM

Laboratori de química analítica I és una assignatura obligatòria 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 adquirisca 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 habituar 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

1108 - Grau de Química V1-2009 :

1110 - Grau de Química V2-2018 :

1929 - Programa de doble Grau Física-Química :

R5-OBLIGACIÓ DE CURSAR SIMULTÀNIAMENT L'ASSIGNATURA

36450 - Química Analítica I

36450 - Química Analítica I

36450 - Química Analítica I

Altres tipus de requisits

És necessari que l'estudiant posseïsca els coneixements bàsics que es van indicar per a l'assignatura Química analítica I, així com els adquirits amb laprenentatge 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 inform

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 public 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 sàpien 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'arreplegar 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 puguen 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'APRENENTATGE

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

• 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

• Explicar de manera comprensible fenòmens i processos relacionats amb la química analítica

• Comprendre i utilitzar amb rigor la informació bibliogràfica i tècnica referida als processos químics analítics

• 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

• Reconèixer i valorar el comportament de les substàncies químiques en la vida diària

• Utilitzar la informació tècnica per a decidir la metodologia que cal fer servir per a resoldre un problema real

• Aplicar criteris de qualitat dels resultats analítics

• Demostrar el coneixement de les metodologies analítiques sostenibles

• Disposar dels coneixements teòrics i pràctics necessaris per a abordar la gestió de residus químics i de seguretat al laboratori

• Poder explicar de manera comprensible fenòmens experimentals amb les teories que els sustenten

• Desenvolupar procediments experimentals per a l'anàlisi de compostos orgànics i inorgànics

• 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

• Demostrar capacitat per a elaborar registres, informes i procediments normalitzats de treball d'una pràctica de laboratori

• Demostrar habilitats en les relacions interpersonals i amb perspectiva de gènere

• Demostrar sensibilitat amb els problemes mediambientals

• Demostrar capacitat de gestió de la informació amb rigor

• Demostrar capacitat de lideratge i amb perspectiva de gènere

• Realitzar eficaçment les tasques assignades com a membre d'un equip amb perspectiva de gènere

• Resoldre problemes amb rigor

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 qualitatius 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 obtinguts) 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

1. Anàlisi qualitativa de cations i anions.

2. Anàlisi quantitativa: volumetries.

2. Volumetria àcid-base: Estandardització i aplicació duna dissolució patró de HCl. Estudi de lerror de valoració. 3. Volumetría àcid-base: Estandardització i aplicació duna dissolució patró de NaOH. Determinació de polifosfats. 4. Volumetria de precipitació: determinació de clorur en maionesa pel mètode de Mohr. 5. Volumetria redox i de formació de complexos: determinació iodomètrica de coure i complexomètrica de coure i zinc en llautó. 6. Volumetria redox: determinació de la demanda química d'oxigen en aigües (consum de permanganat).

3. Anàlisi quantitativa: gravimetries.

7. Gravimetria de calci com a oxalat: determinació de calci en llet. 8. Determinació d'humitat (assecat) i cendres en aliments.

4. Anàlisi quantitativa: instrumental

9. Determinació espectrofotomètrica de ferro en aliments.

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 en l'Aula Virtual amb anterioritat a la sessió introductòria. Abans d'acudir al laboratori s'impartirà un seminari on:

• S'explicaran les normes generals del laboratori de Química Analítica.

• S'explicarà el desenvolupament de l'assignatura al llarg del curs, comentant els diferents apartats d'aquesta guia.

• S'introduiran aquells coneixements que l'estudiant no haja rebut anteriorment i siguen necessaris per a la docència de l'assignatura. També s'abordaran coneixements impartits en assignatures anteriors, si el professor estima oportú recordar-los.

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

La docència de l'assignatura s'organitza torn als següents apartats: (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 puguen 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 aprenga 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 realitze. El professor revisarà periòdicament aquest quadern i l'estudiant haurà de presentar-lo 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 eventuals.

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 tres activitats:

1.- Treball experimental i quadern de laboratori: 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 correcta de les diferents tècniques experimentals utilitzades.

(c) Quadern de laboratori que s'elaborarà segons les pautes establertes prèviament pel profesor. Els estudiants han de tindre amb compte que tot treball científic ha de poder reproduir-se a partir de les dades incloses en el quadern. A més, al quadern han de figurar els resultats obtinguts amb la seua incertesa. El desordre i els comentaris irrellevants per al treball experimental seran avaluats negativament.

2.- Resultats del anàlisi de les mostres problema i informes analitics:

(a) 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.

(b) Informes analitics elaborats seguint les pautes establertes prèviament pel professor. 3.- Exàmens.

Els exàmens escrits seran dos: un corresponent a l'anàlisi qualitativa clàssica i un altre a la resta de la matèria.

La qualificació global es calcularà com la mitjana ponderada dels tres apartats segons indica la següent tabla.

Treball de laboratori i quadern de laboratori	Informes i resultats	Exàmens
20%	50 %	30 %

En cada apartat, l'anàlisi qualitativa clàssica es pondera com un terç i la resta de la matèria com dos terços. Per aprovar l'assignatura cal obtindre una una qualificació mitjana mínima de 5,0 sobre 10 i una puntuació mínima de 4,0 punts en cadascun dels apartats de cada bloc (Anàlisi qualitativa i Anàlisi quantitativa)

Els estudiants que no hagen obtingut la puntuació mínima de 4,0 en algun dels apartats d'anàlisi qualitatiu o anàlisi quantitatiu hauran de realitzar un examen escrit i/o pràctic del apartat correspondent per aprovar l'assignatura.

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 permeta. La qualificació corresponent a una sessió no recuperada serà zero. La pèrdua o la no recuperació de més de tres sessions implica suspendre l'assignatura.

SEGONA CONVOCATÒRIA

En la segona convocatòria, la valoració es realitzarà segons els criteris de ponderació indicats anteriorment. Els apartats amb nota inferior a 4.0 hauran de recuperarse amb un examen escrit i/o pràctic al laboratori.

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