

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA****Codi:** 34197**Nom:** Laboratori de química física II**Cicle:** Grau**Crèdits ECTS:** 6**Curs acadèmic:** 2026-27**TITULACIONS**

Titulació	Centre	Curs	Període
1110 - Grau de Química	Facultat de Química	3	Segon quadrimestre
1934 - Doble Grau en Química i Enginyeria Química	Facultat de Química	4	Segon quadrimestre

**MATÈRIES**

Titulació	Matèria	Caràcter
1110 - Grau de Química	Química Física	OBLIGATÒRIA
1934 - Doble Grau en Química i Enginyeria Química	Quart curs	OBLIGATÒRIA

**COORDINACIÓ**

GARCIA CUESTA INMACULADA

**RESUM**

El *Laboratori de Química Física II* és una assignatura obligatòria que s'imparteix en el sisè semestre durant el tercer curs del Grau en Química.

És un laboratori que fa èmfasi en l'experimentació en termodinàmica química de interfases, espectroscòpia, electroquímica, fotoquímica, química quàntica i cinètica química. En el laboratori, s'apliquen diverses tècniques instrumentals a l'estudi de sistemes d'interès químic-físic i s'utilitzen ordinadors per a l'estudi d'àtoms i molècules.

En relació amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) en aquesta assignatura s'espera que els/les estudiants/es siguin capaços de saber aplicar els coneixements apresos per contribuir a garantir una educació inclusiva, equitativa i de qualitat i promoure oportunitats d'aprenentatge durant tota la vida per a tothom (ODS 4), d'adquirir una sensibilitat especial per una gestió sostenible de l'aigua (ODS 6), de les matèries primeres i de les fonts d'energia (ODS 7) així



com per un desenvolupament sostenible i compatible amb el medi ambient (ODSs 11, 12, 13, 14 i 15), a més de poder dissenyar, seleccionar i/o desenvolupar productes, processos químics i/o metodologies analítiques eficients (ODS 7) i que minimitzen el seu impacte sobre el medi ambient (ODSs 14 i 15), aprofiten matèries primeres alternatives i generen una menor quantitat de residus (ODS 11).

## CONEXEMENTS PREVIS

### RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ

#### 1110 - Grau de Química

Obligació de cursar simultàniament l'assignatura

34195 - Química física III  
36451 - Química Física II

#### 1934 - Doble Grau en Química i Enginyeria Química

Obligació de cursar simultàniament l'assignatura

34195 - Química física III  
36451 - Química Física II

### ALTRES TIPUS DE REQUISITS

Es recomana que l'estudiant tinga els coneixements previs adquirits en les assignatures de: Química física I, II i III, Laboratori de química física I, Aplicacions informàtiques en química i Matemàtiques I i II.

Coneixements bàsics de Química-Física relacionats amb:

- Cinètica formal.
- Espectroscòpia.
- Electroquímica.
- Teoria Cinètica de gasos.
- Termodinàmica de sistemes bifàsics.
- Química Quàntica de sistemes moleculars.

I coneixements generals de:

- Nomenclatura química i càlculs estequiomètrics.
- Preparació de dissolucions.
- Equilibri en dissolució.
- Logaritmes, exponencials, derivades, integrals i estadística.
- Informàtica.
- Maneig de material de laboratori.

## COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENTATGE

### 1110 - Grau de Química



Actuar amb autonomia en l'aprenentatge, prenent decisions fonamentades en diversos contextos, emetent judicis sobre la base de l'experimentació i l'anàlisi i transferint el coneixement a noves situacions.

Al final de la matèria, l'estudiantat ha d'interpretar la relació de la variació de les propietats característiques dels elements químics amb la taula periòdica.

Al final de la matèria, l'estudiantat ha d'utilitzar correctament la terminologia química, nomenclatura, convenis i unitats.

Al final de la matèria, l'estudiantat ha de relacionar teoria i experimentació.

Al final de la matèria, l'estudiant ha d'abordar nous problemes i plantejar estratègies per a solucionar-los.

Al final de la matèria, l'estudiant ha d'enumerar els principis de la mecànica quàntica i aplicar-los a la descripció de l'estructura i propietats d'àtoms i molècules.

Al final de la matèria, l'estudiant ha d'enunciar els principis de termodinàmica i cinètica i les aplicacions d'aquestes en química.

Al final de la matèria, l'estudiant ha d'identificar els processos químics en la vida diària.

Al final de la matèria, l'estudiant ha d'identificar els tipus principals de reaccions químiques i les principals característiques associades a aquestes.

Al final de la matèria, l'estudiant ha de demostrar capacitat d'anàlisi, síntesi i raonament crític.

Al final de la matèria, l'estudiant ha de demostrar capacitat inductiva i deductiva.

Al final de la matèria, l'estudiant ha de distingir els aspectes qualitius i quantitius dels problemes químics.

Al final de la matèria, l'estudiant ha de poder descriure les característiques i comportament dels diversos estats de la matèria i les teories utilitzades per a explicar-los.

Al final de la matèria, l'estudiant ha de poder implementar metodologies sostenibles i respectuoses amb el medi ambient.

Al final de la matèria, l'estudiant ha de relacionar la química amb altres disciplines.

Al final de la matèria, l'estudiant ha de resoldre problemes de manera efectiva.

Col·laborar eficaçment en equips de treball, assumint responsabilitats i funcions de lideratge i contribuint a la millora i desenvolupament col·lectiu.

Conèixer i comprendre, des de l'àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere en la societat; integrar les diverses necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

Contribuir en el disseny, desenvolupament i execució de solucions que donen resposta a demandes socials, tenint en compte com a referent els objectius de desenvolupament sostenible.

Demostrar raonament crític i autocrític en l'àmbit de la titulació, considerant aspectes com ara l'ètica



professional, els valors morals i les implicacions socials de les diverses activitats realitzades.

Expressar-se correctament, tant de forma oral com escrita, en qualsevol de les llengües oficials de la Comunitat Valenciana.

Proposar solucions creatives i innovadores a situacions o problemes complexos, propis de l'àmbit de coneixement, per a donar resposta a les diverses necessitats professionals i socials.

Saber comunicar-se de manera efectiva, tant de manera oral com escrita, adaptant-se a les característiques de la situació i de l'audiència.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Estudi d'una reacció oscil·lant: la reacció de Belousov-Zhabotinskii

La pràctica mostra l'existència d'oscil·lacions en la concentració d'algunes espècies intermèdies que participen en la reacció fent ús de mesures de FEM. També es mostra la formació de figures espaciotemporals i s'analiza un model de mecanisme de reacció que reproduïx adequadament les oscil·lacions.

### 2. Estudi potenciomètric i voltamperomètric del parell ferricianur/ferrocianur en dissolució aquosa de clorur de potassi.

S'estudia el comportament electroquímic de l'anió ferricianur en dissolució de clorur de potassi mitjançant les tècniques de voltamperometria cíclica d'escombratge lineal i potenciomètria.

### 3. Espectroscòpia de fluorescència. Estudi de l'efecte de l'estructura molecular en la capacitat fluorescent de colorants i de la transferència d'energia de molècules excitades de riboflavina

En la primera part de la pràctica s'obté l'espectre de fluorescència, absorció i excitació d'una sèrie de colorants de la mateixa família i es relaciona la intensitat de fluorescència amb l'estructura molecular. En la segona part s'estudia la transferència d'energia des d'una molècula excitada (riboflavina) a una altra de no excitada (IK).

### 4. Determinació de la tensió superficial de mesclures hidroalcohòliques

Mesura de la tensió superficial de mesclures binàries d'un alcohol i aigua. S'estableix una equació que relaciona la tensió superficial amb la concentració d'alcohol en dissolucions aquoses i que permet la determinació de la concentració superficial dècims del component orgànic.



## 5. Estudi cinètic de l'oxidació fotoquímica de la trifenilfosfina

Estudi cinètic d'aquesta reacció fotoquímica al medi orgànic mesurant la fracció romanent de trifenilfosfina mitjançant cromatografia HPLC de fase reversa.

## 6. Teoria cinètica de gasos. Mesura de la viscositat d'un gas, estimació del diàmetre molecular i determinació de la massa molecular

S'estima el diàmetre i la massa molecular de dos gasos a partir de la viscositat i la massa, fent ús de la teoria cinètica de gasos.

## 7. Càlculs Químic-Quàntics: I-Estructures geomètrica i electrònica. II-Espectres electrònics.

La pràctica introdueix els principals mètodes de càlculs semi-empírics. Els mètodes s'apliquen a un conjunt de molècules representatives de la família dels alcans, alquens i sistemes aromàtics. En la pràctica, s'estudia l'estructura geomètrica i electrònica i es calculen els espectres d'absorció.

## 8. Estudi de sistemes electrònics amb el mètode de Hückel

L'objectiu de la pràctica és familiaritzar els estudiants amb el model d'orbitals moleculars construïts com a combinació lineal d'orbitals atòmics (OM-CLOA). S'utilitzarà el mètode d'OM més simple de tots, el mètode de Hückel.

## 9. Modelització molecular: estructura i reactivitat

L'objecte de la pràctica és que els alumnes es familiaritzen amb els conceptes següents: superfície de potencial, mínim local, mínim global, punt de sella, barrera de potencial, optimització de la geometria, coordenades internes, camp de forces i mecànica molecular.

## 10. L'actinòmetre de Parker

Muntatge i calibratge d'un actinòmetre ferrioxàlic o de Parker.

## VOLUM DE TREBALL (HORES)

### ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Tutories	12,00



Laboratori	48,00
<b>Total hores</b>	<b>60,00</b>

**ACTIVITATS NO PRESENCIALS**

<b>Activitat</b>	<b>Hores</b>
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	26,00
Estudi i treball autònom	30,00
Preparació de classes	14,00
Preparació d'activitats d'avaluació	20,00
Resolució de casos pràctics	0,00
<b>Total hores</b>	<b>90,00</b>

**METODOLOGIA DOCENT**

L'assignatura es desenvoluparà mitjançant les següents metodologies docents:

- classes expositives
- classes pràctiques
- tractament de dades, càlculs i resolució de qüestions
- Cerca d'informació

Els estudiants disposaran amb antelació dels guions de cadascuna de les pràctiques, que podran descarregar a la pàgina web dels laboratoris docents del Departament de Química Física. Allí trobaran informació general de la manera de treballar en el laboratori, material didàctic i enllaços d'interès que podran consultar en qualsevol moment

L'assignatura inclou 60 hores presencials distribuïdes en 15 sessions de 4 hores cadascuna. Es realitzaran 6 pràctiques i 3 seminaris, que es dedicaran a activitats relacionades amb l'adquisició de competències transversals.

Les pràctiques s'organitzen de dues en dues, dedicant-se 4 sessions a cadascun dels grups de dues pràctiques segons el següent esquema:

1<sup>a</sup> sessió: Explicació de les dues pràctiques.

2<sup>a</sup> sessió: Realització de la primera de les pràctiques.

3<sup>a</sup> sessió: Realització de la segona.



4<sup>a</sup> Sessió: Sessió de càlculs i qüestions d'ambdues pràctiques a l'aula d'informàtica.

Les sis pràctiques programades es realitzaran en dotze sessions. Tres sessions més es dedicaran a seminaris.

El desenvolupament de l'assignatura s'estructura entorn dels eixos següents:

### **1.- Preparació de la pràctica.**

Cada pràctica té uns objectius concrets que vénen especificats en el text del guió, així com la bibliografia necessària per preparar-les. Els estudiants hauran d'estudiar el contingut dels guions abans del començament de cada sessió, preparar un esquema del procediment experimental i realitzar les qüestions prèvies i els càlculs necessaris per poder dur a terme l'experiència.

### **2.- Treball experimental.**

Les experiències es fan en parella i en alguns casos es comparteixen els resultats obtinguts per diferents parelles, cosa que ajuda a potenciar el treball en equip.

L'elaboració del quadern de treball al mateix temps que es realitza la pràctica és part important del treball de laboratori.

### **3.- Tractament dels resultats obtinguts.**

El tractament de resultats s'iniciarà al laboratori. L'estudiant no ha de limitar-se a calcular sinó que ha d'analitzar els resultats experimentals obtinguts al laboratori així com ç els càlculs previs i expressar els resultats amb les unitats i xifres significatives adients. Per tant, aquesta etapa pretén desenvolupar la capacitat d'anàlisi de l'estudiant.

### **4.- Quadern de treball de laboratori.**

L'estudiant ha de dur el quadern de laboratori al dia. El professor revisarà periòdicament aquest quadern, i l'estudiant el presentarà al finalitzar l'assignatura en el termini fixat pel professor.

### **5.- Memòria d'una de les experiències realitzades.**

Un dels objectius d'aquesta assignatura és que l'alumne es familiaritze amb la presentació d'un treball científic, per això cada alumne presentarà una memòria. Aquest treball s'ha d'elaborar individualment i es presentarà en el termini que el professor fixe. El professor indicarà a cada alumne la memòria que ha d'elaborar.

### **6.- Seminari**



S'instruirà als estudiants en la cerca d'informació bibliogràfica i la utilització de bases de dades, amb la finalitat de completar els estudis experimentals duts a terme. Així mateix, es resoldran dubtes i analitzaran resultats i procediments de les pràctiques realitzades.

estudis experimentals duts a terme. Així mateix, es resoldran dubtes i analitzaran resultats i procediments de les pràctiques realitzades.

## **AVALUACIÓ**

L'assistència a totes les sessions de pràctiques és obligatòria. Per a poder superar l'assignatura l'estudiant haurà d'assistir-hi almenys al 90% de les sessions de laboratori i seminari. L'avaluació de l'aprenentatge serà individual i es realitzarà d'acord amb els següents criteris:

1. Avaluació contínua: 50% de la nota global.

Estarà basada en les activitats presencials, grau d'implicació en el procés d'ensenyament-aprenentatge durant les sessions de laboratori i en la presentació dels resultats obtinguts. Es valorarà, d'una banda, actitud, habilitats adquirides i quadern de laboratori (35%) i, de l'altra, informes, memòries i/o comunicació oral (15%)

2. Exàmens escrits, orals i/o experimentals: 50% de la nota global.

L'alumne realitzarà un examen teòric escrit (30%) i un examen pràctic al laboratori (20%) a les dates indicades.

### **PRIMERA CONVOCATÒRIA**

L'avaluació es realitzarà mitjançant la mitjana ponderada dels dos sistemes d'avaluació indicats. Per a superar l'assignatura és necessari obtenir una qualificació mitjana mínima de 5.0 i a més, aconseguir una qualificació mínima igual o superior a 4.5 sobre 10 en cadascuna de les quatre subseccions avaluables.

### **SEGONA CONVOCATÒRIA**

A la segona convocatòria només es podrà recuperar les proves teòric-pràctiques i la presentació dels resultats, és a dir els exàmens i la memòria.

L'avaluació es durà a terme seguint els criteris de ponderació indicats a la primera convocatòria.

### **Advertiment final**

La còpia o plagi manifest de qualsevol tasca que forma part de l'avaluació suposarà la impossibilitat de superar l'assignatura, sotmetent-se seguidament als procediments disciplinaris oportuns.



Cal tindre en compte que, d'acord amb l'article 13 d) de l'Estatut de l'Estudiant Universitari (RD 1791/2010, de 30 de desembre), "és deure d'un estudiant abstindre's en la utilització o cooperació en procediments fraudulents en les proves d'avaluació, en els treballs que es realitzen o en documents oficials de la Universitat".

551550":6,"335551620":6}" class="EOP SCXW66033985 BCX8"> iv>

## BIBLIOGRAFIA

- SHOEMAKER, D.P., GARLAND, C.W. y NIBLER, J.W. Experiments in Physical Chemistry. 6<sup>a</sup> ed. McGraw-Hill. New York, 1996. ISBN 0070570744
- RUIZ SANCHEZ, J.J., RODRIGUEZ MELLADO, J.M., MUÑOZ GUTIERREZ, E. y SEVILLA SUAREZ DE URBINA, J.M. Curso experimental en Química Física. Ed. Síntesis. 2003. ISBN 8497561287
- MATTHEWS, G.P. Experiments in Physical Chemistry. 4<sup>a</sup> ed. Clarendon Press. Oxford, 1985. ISBN 0198552122
- DANIELS, F., ALBERTY, R.A., WILLIAMS, J.W., CORNWELL, C.D., BENDER, P. y ARRIMAN, J.E. Curso de Fisicoquímica experimental. McGraw-Hill de México, 1972.
- CROCKFORD, H.D., NOVELL, J.W., BAIRD, H.W. y GETZEN, F.W. Manual de laboratorio de Química Física. Ed. Alambra, S.A. 1961.
- ROSE, J. Experimentos de Química Física Superior. Ed. Acribia, Zaragoza, 1966.
- WILSON, J.M., NEWCOMBE, R.J., DENARO, A.R. y RICKETT, R.M.W. Prácticas de Química Física. Ed Acribia. Zaragoza. 1966.
- BILLO, E.J. Excel for Chemists. A Comprehensive Guide. 3rd Edition. John Wiley & Sons. 2011. ISBN 978-0470381236
- SPIRIDONOV, V.P. y LOPATKIN, A.A. Tratamiento Matemático de Datos Fisicoquímicos. Ed. Mir. Moscú, 1983. ISBN 8440109709
- ATKINS, P.W. y DE PAULA, J. Química Física. 8<sup>a</sup> ed. Ed. Médica Panamericana, México. 2008. ISBN 9789500612487
- LEVINE, I.N. Físico Química. 5<sup>a</sup>ed. McGraw-Hill. Madrid. 2004. ISBN 9788448137861 (v. 1) 9788448137878 (v. 2)



- BERTRAN, J. y NUÑEZ, J. (coord.) Química Física. Ariel. Barcelona. 2002. ISBN 9788434480483 (v.1) 9788434480490(v.2)
- TAYLOR, J.R. An Introduction to Error Analysis. The study of uncertainties in physical measurements, 2<sup>a</sup> ed. Ed. University Science Books, Saualito. 1982. ISBN 0-935702-75-X.
- Compromiso ético con el Código Europeo de conducta [http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/hi/h2020-ethics\\_code-of-conduct\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/hi/h2020-ethics_code-of-conduct_en.pdf)