

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501922 Nanociència i Nanotecnologia	OB	2	2

## Professor/a de contacte

Nom: Francesc Xavier Alvarez Calafell

Correu electrònic: xavier.alvarez@uab.cat

## Idiomes dels grups

Podeu accedir-hi des d'aquest [enllaç](#). Per consultar l'idioma us caldrà introduir el CODI de l'assignatura. Tingueu en compte que la informació és provisional fins a 30 de novembre de 2023.

## Equip docent

Jose Antonio Ayllon Esteve

Enric Menendez Dalmau

## Prerequisits

Es recomana tenir assolits els coneixements bàsics de Termodinàmica que s'han donat durant el primer curs.

## Objectius

*Quant a coneixements:*

A través d'aquesta assignatura es pretén que l'alumne adquireixi els coneixements necessaris per a la comprensió dels processos fisicoquímics, des d'un punt de vista termodinàmic i cinètic.

*Quant a habilitats i destreses:*

- Saber aplicar els coneixements teòrics a la resolució de problemes, a través de l'anàlisi i sentit crític dels procediments emprats i els resultats obtinguts en la resolució de les qüestions i els problemes plantejats.
- Elaborar de manera correcta els informes de les pràctiques de laboratori realitzades.

*Quant a actituds, valors i normes:*

- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi sobre el corpus teòric de l'assignatura, la qual cosa implica saber explicar les diverses qüestions que es presentin i, també, poder arribar a un resultat fiable en la resolució dels problemes que es plantegin.

- Treballar al laboratori amb ordre i netedat, així com de manera acurada i organitzada.
- Tenir cura del material, els aparells i els instruments del laboratori.

## Competències

- Aplicar els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia a la resolució de problemes de natura quantitativa o qualitativa en l'àmbit de la nanociència i la nanotecnologia.
- Aplicar les normes generals de seguretat i funcionament d'un laboratori i les normatives específiques per a la manipulació de la instrumentació i dels productes i materials químics i biològics tenint en compte les seves propietats i els riscos.
- Aprendre de manera autònoma.
- Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
- Demostrar que es comprenen els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia.
- Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
- Interpretar les dades obtingudes mitjançant mesures experimentals, incloent-hi l'ús d'eines informàtiques, identificar-ne el significat i relacionar-les amb les teories químiques, físiques o biològiques apropiades.
- Manipular els instruments i materials estàndards propis dels laboratoris d'assaigs físics, químics i biològics per a l'estudi i l'anàlisi de fenòmens en la nanoescala.
- Mantenir un compromís ètic.
- Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.
- Proposar idees i solucions creatives.
- Raonar de forma crítica.
- Reconèixer els termes relatius als àmbits de la física, la química, la biologia, la nanociència i la nanotecnologia en llengua anglesa i fer servir l'anglès de manera eficaç per escrit i oralment en l'àmbit laboral.
- Reconèixer i analitzar problemes físics, químics i biològics en l'àmbit de la nanociència i la nanotecnologia i plantejar respostes o treballs adequats per a la seva resolució, incloent-hi en els casos necessaris l'ús de fonts bibliogràfiques.
- Resoldre problemes i prendre decisions.
- Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.

## Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar i resoldre problemes d'índole termodinàmica i cinètica en les molècules i sòlids.
2. Analitzar i resoldre problemes d'índole termodinàmica.
3. Analitzar i resoldre problemes de l'àmbit de la cinètica química.
4. Analitzar situacions i problemes en l'àmbit de la física i plantejar respostes o treballs de tipus experimental utilitzant fonts bibliogràfiques.
5. Aplicar els continguts teòrics adquirits a l'explicació de fenòmens experimentals.
6. Aplicar les equacions d'estat i determinar les propietats tèrmiques de la matèria.
7. Aprendre de manera autònoma.
8. Avaluar els resultats experimentals de manera crítica i deduir-ne el significat.
9. Calcular el rendiment d'una màquina tèrmica i l'eficiència d'una de frigorífica
10. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
11. Descriure i aplicar l'estadística de Maxwell-Boltzmann.
12. Descriure la termodinàmica de l'equilibri entre fases.
13. Determinar la cinètica d'una transformació de fase en funció dels mecanismes que la produeixen.
14. Dibuixar els diagrames de fase i predir la formació de noves fases mitjançant l'ús dels diagrames de fase d'equilibri.
15. Emprar la tecnologia de la informació i la comunicació per a la documentació de casos i problemes.

16. Enumerar els principis de la termodinàmica i les seves conseqüències.
17. Explicar els conceptes de calor, treball i temperatura.
18. Explicar les transformacions entre fases mitjançant conceptes propis de la nanoescala.
19. Fer cerques bibliogràfiques de documentació científica.
20. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
21. Identificar els fenòmens de transport.
22. Identificar i situar l'equipament de seguretat del laboratori.
23. Manipular els materials i l'instrumental del laboratori amb seguretat.
24. Mantenir un compromís ètic.
25. Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.
26. Proposar idees i solucions creatives.
27. Raonar de forma crítica.
28. Realitzar càlculs associats als fenòmens de transport involucrats durant un canvi de fase.
29. Reconèixer els diagrames de fases d'un i dos components.
30. Reconèixer els termes relatius a la física i els materials.
31. Reconèixer en processos fisicoquímics els fenòmens d'intercanvis d'energia i les lleis que els governen.
32. Reconèixer la descripció microscòpica d'un sistema i els principis de la mecànica estadística.
33. Reconèixer la relació directa entre el formalisme termodinàmic i els experiments.
34. Resoldre problemes amb l'ajuda de bibliografia complementària proporcionada.
35. Resoldre problemes i prendre decisions.
36. Resoldre problemes relatius als fenòmens de transport.
37. Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
38. Utilitzar correctament les eines informàtiques necessàries per a calcular, representar gràficament i interpretar les dades obtingudes, així com la seva qualitat.
39. Utilitzar el material i la instrumentació de laboratori de manera adequada.
40. Utilitzar programes de tractament de dades per elaborar informes.

## Continguts

### FONAMENTS DE TERMODINÀMICA CLÀSSICA

2n i 3r principi de la termodinàmica

Espontaneïtat i equilibri. Energia lliure de Gibbs

### TERMODINÀMICA DE L'EQUILIBRI DE FASES

Condicions d'equilibri i estabilitat de sistemes

Equilibri de fases en substàncies pures

Equilibri de fases en sistemes multicomponents

### FENÒMENS DE TRANSPORT

Teoria cinètica dels gasos. Flux. Efusió. Conductivitat Tèrmica. Viscositat

Transport en dissolució: difusió, migració i convecció. Lleis de Fick, d'Ohm i Kohlraush. Principis d'hidrodinàmica

### CINÈTICA QUÍMICA HOMOGÈNIA

Velocitat de reacció. Equació de velocitat. Ordre i molecularitat. Integració d'equacions d'ordre enter. Efecte de la temperatura

Reaccions complexes. Mecanisme de reacció. Reaccions oposades, paral·leles i consecutives. Mètodes aproximats.

Catàlisi homogènia. Àcid-base. Red-ox. Enzimàtica.

## Metodologia

En aquesta assignatura es contempla tant l'adquisició de coneixements mitjançant classes magistrals teòriques, com de resolució de problemes. Així mateix, també hi són contemplades activitats formatives de tipus autònom, on l'alumne haurà de redactar informes de pràctiques de laboratori i realitzar entregues d'exercicis que s'aniran demanant al llarg del curs.

La metodologia docent i l'avaluació proposades poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Clases magistrals teòriques	30	1,2	6, 12, 14, 16, 17, 21, 29, 33
Clases de problemes	15	0,6	1, 2, 3, 6, 13, 14, 28
Pràctiques de laboratori	8	0,32	5, 7, 20, 22, 35, 37, 39
Tipus: Supervisades			
Tutories	5	0,2	10, 24
Tipus: Autònomes			
Aprenentatge autònom (estudi)	30	1,2	6, 12, 13, 14, 16, 17, 21, 28, 29, 33
Redacció d'informes de laboratori	8	0,32	4, 5, 7, 8, 10, 24, 27, 40
Resolució de problemes	15	0,6	1, 2, 3, 6, 13, 14, 27, 28, 35

## Avaluació

Avaluació continuada:

L'avaluació de l'assignatura comprèn dues parts:

(1) **BLOCS FONAMENTS DE TERMODINÀMICA CLÀSSICA I TERMODINÀMICA DE L'EQUILIBRI DE FASES**

- Examen parcial (40% de la qualificació).
- Proves d'aula / Questionaris Moodle (5% de la qualificació).
- Informes de pràctiques de laboratori (5% de la qualificació).

## (2) BLOCS FENÒMENS DE TRANSPORT I CINÈTICA QUÍMICA HOMOGÈNIA

- Examen parcial (40% de la qualificació).
- Proves d'aula / Questionaris Moodle (5% de la qualificació).
- Informes de pràctiques de laboratori (5% de la qualificació).

El pes de les parts (1) i (2) sobre la qualificació global és el mateix (50%).

La realització dels exercicis/testes de "Proves d'aula" de l'apartat (1) i les pràctiques de laboratori (així com el lliurament d'informes de pràctiques corresponents) dels apartats (1) i (2) és obligatòria, altrament l'alumne no tindrà dret a presentar-se a l'examen.

És necessari tenir com a mínim una qualificació de 4,0/10 en cadascun dels dos exàmens parcials per poder fer mitja i, si s'escau, aprovar l'assignatura. En cas contrari, l'alumne haurà de presentar-se a l'examen de repesca de la/es part/s suspesa/es. En aquest cas, caldrà que se superi també el 4,0/10 en cada examen de repesca i assolir el 5,0 de la nota global com a mínim. Per poder assistir a la recuperació, l'alumne ha hagut d'haver estat avaluat prèviament d'activitats d'avaluació continuada que equivalguin a 2/3 de la nota final. L'examen de repesca valdrà també per pujar nota. L'assistència a aquest examen voldrà dir que l'alumne renuncia a les notes dels exàmens obtingudes anteriorment, podent donar-se el cas que la nota final que obtingui sigui inferior.

### AVALUACIÓ ÚNICA:

L'avaluació de l'assignatura comprèn dues parts:

#### Avaluació única

### (1) BLOCS FONAMENTS DE TERMODINÀMICA CLÀSSICA I TERMODINÀMICA DE L'EQUILIBRI DE FASES

- Examen parcial (45% de la qualificació).
- Informes de pràctiques de laboratori (5% de la qualificació).

### (2) BLOCS FENÒMENS DE TRANSPORT I CINÈTICA QUÍMICA HOMOGÈNIA

- Examen parcial (45% de la qualificació).
- Informes de pràctiques de laboratori (5% de la qualificació).

L'alumnat que s'hagi acollit a la modalitat d'avaluació única haurà de realitzar una prova final que consistirà en un examen de tot el temari teòric i de problemes de l'assignatura. Aquesta prova es realitzarà el dia en què els estudiants de l'avaluació continuada fan l'examen del segon parcial.

La qualificació de l'estudiant serà:

$$\text{Nota de l'assignatura} = (\text{Nota de la prova final} * 90 + \text{Nota de pràctiques} * 10) / 100$$

Si la nota final no arriba a 5, l'estudiant té una altra oportunitat de superar l'assignatura mitjançant l'examen de recuperació que se celebrarà el mateix dia que la recuperació de l'avaluació continuada. En aquesta prova es podrà recuperar el 90% de la nota corresponent a la part de teoria. La part de pràctiques no és recuperable.

## Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Laboratori experimental	10%	17	0,68	5, 7, 8, 10, 15, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 33, 35, 37, 38, 39, 40
Prova escrita bloc 1	40%	6	0,24	6, 9, 12, 14, 16, 17, 18, 29, 31
Prova escrita bloc 2	40%	6	0,24	1, 3, 11, 13, 21, 28, 32, 36
Resolució de problemes	10%	10	0,4	1, 2, 3, 4, 6, 9, 13, 14, 19, 27, 28, 34, 36

## **Bibliografia**

1. *Química Física*, Atkins, Peter; De Paula, Julio. 8ª ed. 2008. Ed. Médica Panamericana.

[https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C\\_\\_Rb2043130](https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C__Rb2043130)

2. *Principios de Físicoquímica*. Levine, Ira N. 6ª ed. 2014. Ed. McGraw-Hill.

[https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C\\_\\_Rb2093346](https://cataleg.uab.cat/iii/encore/record/C__Rb2093346)

3. *Problemas de físico química*. Levine, Ira N. McGraw-Hill, 2005.

## **Programari**

Full de càlcul

Wofram Demonstrations Project: <https://demonstrations.wolfram.com/>