

Ciència de Materials**2012/2013**

Codi: 102511

Crèdits ECTS: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2502444 Graduat en Química	953 Graduat en Química	OB	3	2

Professor de contacte

Nom: Luis Escriche Martínez

Correu electrònic: Lluis.Escriche@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

Es recomana que per a cursar Ciència de Materials s'hagin superat les assignatures de primer curs i la "Química dels Elements" i la "Estructura i reactivitat de compostos Orgànics" de segon curs del grau de Química.

Objectius

La Ciència de Materials és una assignatura obligatòria de tercer curs, de caire generalista i transversal en coneixements, donat que combina àrees científiques com la Física aplicada, la Química i la Geologia juntament amb àrees pròpies de l'enginyeria, com la selecció, assaig i comportament de materials.

El seu contingut es fonamenta parcial o totalment en les competències assolides a les assignatures de primer curs i a "Química dels Elements", "Estructura i Reactivitat dels Compostos Orgànics" i "Química de Coordinació i Organometàl·lica". Amb la seva superació l'estudiant completarà un cicle de formació bàsica en l'àmbit de l'estructura, propietats i aplicacions dels diferents sòlids, classificats en funció de la seva estructura atòmica i enllaç.

Té com a objectiu establir la relació que existeix entre l'estructura de la matèria a nivell atòmic o molecular i les seves propietats macroscòpiques. Això permet explicar i preveure les característiques i comportaments dels materials de dimensions macroscòpiques i dels nanomaterials. Dins d'aquest context es destaquen les propietats mecàniques, que un cop vinculades a les estructures de defectes i al caràcter multifàsic dels sòlids, permeten la comprensió del comportament mecànic de materials tan importants com els metalls i aliatges, les ceràmiques i els polímers. Aquest coneixements són bàsics per a establir metodologies adients per a la selecció del material adequat per a cada aplicació en funció dels requisits específics exigits. Un procés similar es realitza per a les propietats elèctriques magnètiques i òptiques. En el cas de les classes pràctiques l'objectiu és iniciar a l'alumne en les tècniques de preparació i caracterització de sòlids, que presenten trets característics diferents dels utilitzats en la química molecular.

Competències

- Adaptar-se a noves situacions.
- Aplicar els coneixements químics a la resolució de problemes de naturalesa quantitativa o qualitativa en àmbits familiars i professionals.
- Aprendre de manera autònoma.
- Comunicar-se amb claredat en anglès.
- Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.

- Demostrar iniciativa i esperit emprenedor.
- Demostrar motivació per la qualitat.
- Demostrar que es comprenen els conceptes, els principis, les teories i els fets fonamentals de les diferents àrees de la química.
- Desenvolupar treballs de síntesi i anàlisi de tipus químic a partir de procediments establerts prèviament.
- Emprar correctament la llengua anglesa en l'àmbit de la química.
- Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
- Gestionar, analitzar i sintetitzar informació.
- Mantenir un compromís ètic.
- Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
- Obtenir informació, incloent-hi la utilització de mitjans telemàtics.
- Proposar idees i solucions creatives.
- Raonar de forma crítica.
- Reconèixer i analitzar problemes químics i plantejar respostes o treballs adequats per a resoldre'ls.
- Resoldre problemes i prendre decisions.
- Tenir destresa per al càlcul numèric.
- Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
- Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.

Resultats d'aprenentatge

1. Adaptar-se a noves situacions.
2. Aprendre de manera autònoma.
3. Avaluar els resultats dels càlculs sobre propietats dels materials.
4. Comunicar-se amb claredat en anglès.
5. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
6. Demostrar iniciativa i esperit emprenedor.
7. Demostrar motivació per la qualitat.
8. Descriure els aspectes bàsics de la síntesi i les propietats de materials sòlids, dels polímers i dels materials compostos.
9. Descriure les estructures dels materials cristal·lins a través dels paràmetres de cel·la.
10. Determinar les transformacions de fase en sistemes de dos components i la seva relació amb els tractaments tèrmics d'aliatges metàl·lics.
11. Dibuixar les estructures dels metalls i dels compostos iònics.
12. Fer correctament càlculs relatius a les propietats tèrmiques, mecàniques, elèctriques, magnètiques i òptiques dels materials sòlids, tous i nanomaterials.
13. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
14. Gestionar, analitzar i sintetitzar informació.
15. Mantenir un compromís ètic.
16. Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
17. Obtenir informació, incloent-hi la utilització de mitjans telemàtics.
18. Predir les propietats més rellevants associades a un material determinat.
19. Predir les propietats tèrmiques, mecàniques, elèctriques, magnètiques i òptiques de materials sòlids, tous i nanomaterials a partir de la seva composició i estructura.
20. Proposar el mètode de preparació més idoni per a l'obtenció d'un material determinat.
21. Proposar els mètodes més adequats per abordar la caracterització d'un material determinat, tant en el nivell macromètric com nanomètric.
22. Proposar idees i solucions creatives.
23. Raonar de forma crítica.
24. Realitzar càlculs amb els paràmetres estructurals de les cel·les de metalls i els sòlids iònics.
25. Realitzar recerques bibliogràfiques de documentació sobre les propietats dels materials.
26. Reconèixer els noms en llengua anglesa dels termes propis del camp de la ciència de materials.
27. Relacionar les propietats elèctriques, magnètiques i òptiques dels materials amb les seves característiques estructurals.
28. Relacionar les propietats mecàniques dels sòlids amb les imperfeccions estructurals.
29. Resoldre problemes i prendre decisions.
30. Sintetitzar i caracteritzar materials sòlids amb propietats elèctriques, magnètiques o òptiques, i mesurar

les propietats esmentades.

31. Tenir destresa per al càlcul numèric.
32. Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
33. Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.

Continguts

1.- Estudi del cristall perfecte. Materials cristal·lins i no cristal·lins Estructura dels sòlids cristal·lins.

2.- El cristall real. Imperfeccions en els sòlids i observació microscòpica. Defectes uni, bi i tridimensionals. Difusió en los sòlids.

3.- Propietats mecàniques de los sòlids. Deformació i duresa. Mecanismes d'enduriment. Recuperació, recristal·lització i creixement de gra.

4.- Materials metàl·lics. Diagrames d'equilibri de fases i transformacions de fases. Tractaments tèrmics de metalls i aliatges.

5.- Materials ceràmics. Estructura i propietats mecàniques de les ceràmiques. Aplicacions, conformat i processat de les ceràmiques.

6.- Materials polimèrics. Compostos polimèrics; síntesis, estructura i característiques mecàniques i termomecàniques. Aplicacions i conformat dels polímers.

7.- Materials compostos i Nanomaterials. Materials compostos reforçats amb partícules i fibres. Materials compostos estructurals. Nanomaterials.

8.- Propietats elèctriques magnètiques i òptiques. Conducció elèctrica en metalls, semiconductors i ceràmiques iòniques. Comportament dielèctric. Materials paramagnètics, ferromagnètics, antiferromagnètics i ferrimagnètics. Propietats òptiques en metalls i no metalls. Aplicacions.

9.- Laboratori de materials. Preparació i caracterització de materials; Obtenció i caracterització estructural de zeolites i ferrites.

Metodologia

L'assignatura Fonaments de Química consta de tres tipus d'activitats supervisades; d'una banda les classes teòriques i les classes de problemes, que s'imparteixen de forma concertada i es distribueixen al llarg del curs en una relació aproximada de 3 a1, i les classes pràctiques, que es realitzen a la part final del quadrimestre.

Classes teòriques.

Mitjançant les exposicions del professor/a l'alumne ha d'adquirir els coneixements propis d'aquesta assignatura i complementar-los amb l'estudi de cada tema tractat amb l'ajut del material que el professor proporioni a través del Campus Virtual i la bibliografia recomanada. Les classes teòriques seran obertes a la participació dels alumnes, que podran plantejar al professor les qüestions i aclariments que considerin necessaris.

Classes de problemes.

L'objectiu d'aquesta activitat supervisada és resoldre problemes i qüestions que han estat prèviament plantejades als alumnes a través del Campus Virtual i que han hagut de resoldre prèviament, en grup o personalment. A causa del menor nombre d'alumnes en aquest tipus de classes, es pretén estimular la seva participació en la discussió de les alternatives per resoldre els problemes, aprofitant-ho per a consolidar els coneixements adquirits a les classes de teoria i mitjançant l'estudi personal.

Classes pràctiques

Les classes pràctiques s'organitzaran com a sessions de laboratori amb grups reduïts sota la supervisió d'un professor. Es pretén no solament introduir els fonaments de la preparació i caracterització de sòlids, si no també incentivar la iniciativa en la recerca d'informació relacionada amb l'objectiu experimental, tant a nivell de síntesi com de caracterització i aplicacions. S'exigirà un coneixement d'aquests objectius al inici de cada sessió i posteriorment es reclamarà al final de cada experiència un informe individualitzat sobre diferents punts concrets observats i deduïts en ella, per tal d'establir i valorar els coneixements i habilitats treballades.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes Pràctiques	16	0,64	1, 2, 3, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 32, 33
Classes Teòriques	27	1,08	1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 32
Classes de Problemes	9	0,36	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33
Tipus: Supervisades			
Tutories	5	0,2	4, 5, 6, 7, 13, 14, 17, 22, 23, 26
Tipus: Autònomes			
Estudi	45	1,8	1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 33
Lectura de textos i readacció de treballs	23	0,92	2, 4, 5, 6, 7, 13, 14, 17, 23, 25, 33
Resolució de problemes	17	0,68	3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 33

Avaluació

Exàmens

A efectes d'avaluació, l'assignatura pot considerar-se dividida en dues parts.

Al llarg del semestre es realitzaran dos exàmens parcials, un de cada part (Exp1 i Exp2), i un examen global de recuperació (ExG), tots ells amb una nota entre 0 i 10.

Treball de seguiment

Al llarg del semestre es recolliran un cert nombre de proves del seguiment de l'alumne (problemes resolts individualment o en grup, proves curtes d'aula, etc). Per cada part de l'assignatura, cada alumne tindrà un mínim de dues qualificacions d'aquestes proves de seguiment. Cada alumne obtindrà, per tant, dues notes de seguiment (S1 i S2), que seran les mitjanes de les qualificacions obtingudes en les proves de seguiment de cada part de l'assignatura.

Treball de laboratori

La valoració del treball de laboratori es realitzarà considerant l'actitud del alumne en les sessions de laboratori (20%) i els informes que es realitzaran al finalitzar cada experiència (80%). La suma ponderada d'aquests factors generarà la nota sobre 10 de laboratori (Nlab)

Qualificacions:

Cada part de l'assignatura tindrà una qualificació (Not1 i Not2) que serà:

$$\text{Not1} = 0,70 \times \text{Exp1} + 0,15 \times \text{S1}$$

$$\text{Not2} = 0,70 \times \text{Exp2} + 0,15 \times \text{S2}$$

La nota final (NF) s'obté de la manera següent:

$$\text{NF} = [(\text{Not1} + \text{Not2})/2] + 0,15 \times \text{Nlab}$$

Per superar l'assignatura per parcials s'han de complir les dues condicions següents:

- 1) La nota final de l'assignatura (NF) haurà de ser 5
- 2) Per a poder fer mitjana, Not 1 o Not2 han de ser 4

En cas de que no es compleixi el requisit anterior, l'alumne s'haurà de presentar a l'examen global de recuperació, on podrà recuperar un o els dos parcials, donat que les matèries de cada parcial estaran separades i identificades com tals (ExG). La NF es calcularà de la forma explicada anteriorment, però reemplaçant els valors de Exp1 i Exp2 pels obtinguts a ExG i haurà de ser 5 per superar l'assignatura

Els alumnes que superin el curs per parcials però vulguin millorar la seva qualificació, podran presentar a l'examen global però hauran de fer-lo complet; es a dir, les dues subproves corresponents a cada parcial, i la seva qualificació final serà la millor de les dues notes finals.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examens Parcials o Examen global de recuperació	70	6	0,24	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31
Treball de laboratori	15	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 23, 24, 25, 26, 30, 31, 32, 33
Treball de seguiment	15	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33

Bibliografia

W.D. Callister "Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales" (2 Vol) Reverté, 1995.

D. R. Askeland "Ciencia e Ingeniería de Materiales" Paraninfo, 2001.

R. Tilley "Understanding Solids: The Science of Materials" J. Wiley & Sons, 2004.

A.R. West "Basic Solid State Chemistry" J. Wiley & Sons, 1988.

W.F. Smith "Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales". Mc Graw-Hill/Interamericana de España.

L. Smart, E. Moore *"Solid State Chemistry. An Introduction. 2nd Ed."* Chapman & Hall 1995.

Chapman & Hall *"Materials Science"* en CD ROM.