

Química de l'Estat Sòlid

Codi: 102507

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2502444 Química	OT	4	0

Professor/a de contacte

Nom: Luis Escriche Martínez

Correu electrònic: Lluis.Escriche@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Josep Ros Badosa

Prerequisits

Prerequisits

Haver cursat i superat l'assignatura Ciència dels Materials de 3er curs.

Objectius

La assignatura "Química del Estat Sòlid" té com a objectiu ampliar els coneixements assolits amb l'assignatura obligatòria de tercer curs Ciència de Materials introduint conceptes molt significatius com són els mètodes de preparació de materials i les propietats físiques dels materials. Així, a l'inici es descriuran els aspectes bàsics de la síntesi de materials sòlids, i es continuarà amb l'estudi de les propietats elèctriques, magnètiques i òptiques dels materials tot relacionant aquestes propietats amb les seves característiques estructurals.

Competències

- Adaptar-se a noves situacions.
- Aprendre de manera autònoma.
- 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.
- 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.
- Resoldre problemes i prendre decisions.
- 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. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
4. Demostrar iniciativa i esperit emprenedor.
5. Demostrar motivació per la qualitat.
6. Descriure les propietats òptiques dels materials i les aplicacions més importants.
7. Diferenciar entre els diversos tipus de conductors elèctrics sòlids i relacionar-los amb la seva estructura, enllaç i aplicacions més importants.
8. Distingir els models d'enllaç químic en els sòlids i relacionar-los amb les propietats fisicoquímiques d'aquests.
9. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
10. Gestionar, analitzar i sintetitzar informació.
11. Interpretar el comportament magnètic dels materials en funció de la seva estructura i enllaç, i relacionar-lo amb les seves aplicacions més importants.
12. Llegir, analitzar i extreure informació de textos en llengua anglesa sobre els diversos àmbits del camp de la química de materials.
13. Mantenir un compromís ètic.
14. Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
15. Obtenir informació, incloent-hi la utilització de mitjans telemàtics.
16. Proposar idees i solucions creatives.
17. Raonar de forma crítica.
18. Resoldre problemes i prendre decisions.
19. Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
20. Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.

Continguts

Química de l'Estat Sòlid

6 ECTS: 31 horas de teoria + 10 hores d'exercicis

1. Síntesi de sòlids: Mètodes de preparació de sòlids. Nucleació i creixement cristal·lí. Mètodes ceràmics a altes T: Mètodes de combustió, Mètodes carbotèrmics, Microones i mètodes ceràmics. Mètodes d'altres P: Processos solvotèrmics, Síntesi per pressió directe. Mètodes Sol-Gel. Mètodes de intercalació i desintercalació. Mètodes de transport de vapor químic (CVT). Preparació de monocristalls: Mètodes "Float-Zone", Mètodes Bridgman i Stockbarger, Mètode Czochralski. Mètodes CVD i PVD.
2. L'enllaç en els sòlids i les propietats electròniques: Model de bandes en sòlids. Energia de Fermi, densitat d'estats. Conductors, semiconductors i aïllants.
3. Materials amb propietats elèctriques I: Conductivitat metàl·lica. Metalls i aliatges. Semiconductors. Tipus de semiconductors. Sistema de bandes. Silici i germani. Dispositius. Aplicacions. Sistemes conjugats: poliacetilens i altres polímers. Dopatge. Propietats elèctriques. Superconductors. Resistència zero. Diamagnetisme perfecte: Efecte Meissner. Temperatura crítica. Tipus de superconductors. Superconductors ceràmics. Aplicacions dels superconductors.

4. Materials amb propietats elèctriques II: Conductivitat iònica. Conductivitat per vacants. Conductivitat intersticial. Fluorurs dels alcalinoterris. Característiques dels electròlits sòlids. β -Alúmina. Sals de plata. Conductors aniònics. Conductors de Li^+ i de H^+ . Aplicacions: Bateria, cel·les de combustible, cel·les solars i sensors de gasos. Materials dielèctrics. Polarització. Polarització de les perovskites. Ferroelectricitat. Piroelectricitat. Piezoelectricitat. Aplicacions i dispositius basat en dielèctrics.
5. Materials amb propietats magnètiques: Conceptes bàsics. Moment magnètic. Efecte de la T. Tipus de comportament magnètic. Ferromagnetisme, ferrimagnetisme i antiferromagnetisme. Exemples de materials magnètics: metalls i aliatges, lantànids i òxids. Relació estructura-propietats. Aplicacions. Emmagatzematge d'informació.
6. Materials amb propietats òptiques: Interacció de la radiació amb els àtoms. Fosforescència i fluorescència. Absorció i emissió de radiació en els semiconductors. Làsers. Fibres òptiques.

Metodologia

L'assignatura s'imparteix en forma de classes de teoria i de pràctiques d'aula. A més, els estudiants hauran de realitzar un treball bibliogràfic i resoldre les qüestions plantejades pel professor.

1) 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. El professor pot assignar exercicis o qüestions específiques als alumnes per a que els resolguin (a casa o a l'aula) i es discuteixin a l'aula. També en aquestes classes es faran les presentacions dels treballs bibliogràfics dels alumnes on s'incentivarà la participació de tots els alumnes en les preguntes i discussions relatives als treballs.

2) Treball bibliogràfic.

Els alumnes hauran de preparar obligatòriament algun treball bibliogràfic sobre un tema proposat pel professor i l'hauran de defensar en públic. També hauran de resoldre els exercicis o qüestions plantejades pel professor a casa o a l'aula.

L'objectiu de les activitat 2) és treballar l'assignatura de manera autònoma i/o en grup, profunditzant en temes específics i resolent qüestions plantejades pel professor. Es pretén estimular la participació dels alumnes en la discussió dels temes i en el plantejament d'alternatives per a resoldre determinats problemes.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques	40	1,6	1, 2, 6, 7, 8, 11
Tipus: Supervisades			
Tutoria	6	0,24	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18,

Tipus: Autònomes			
Elaboració d'un treball	30	1,2	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Estudi	35	1,4	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Lectura de textos	13	0,52	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Preparació i exposició de treballs sobre la matèria	19	0,76	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

Avaluació

Avaluació de l'assignatura:

L'assistència a classe és obligatòria. S'admetran absències no justificades d'un màxim del 15% de les activitats dirigides i l'assistència a les sessions de presentació dels treballs és obligatòria per a tots els alumnes. El no compliment d'aquesta norma d'assistència farà que l'alumne sigui no avaluable.

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 final de recuperació (ExF), tots ells amb una nota entre 0 i 10.

Treball bibliogràfic i treballs de seguiment

A principis del curs a cada alumne se li assignarà la realització d'un treball bibliogràfic que es realitzarà al llarg del semestre. Les característiques i la presentació del treball seran concretades pel professor en el moment de l'assignació. A més, els professor pot assignar altres treballs de seguiment (exercicis individuals o en grup) durant el curs.

La valoració del treball bibliogràfic i dels treballs de seguiment donaran lloc a una nota entre 0 i 10 per a cada alumne (Treb)

Qualificacions:

Es realitzaran dos exàmens parcials les notes dels quals seran ExP1 i ExP2.

Per a superar l'assignatura per curs s'han de complir les tres condicions següents:

- 1) La nota final de l'assignatura $NF = [0,70 \times (ExP1 + ExP2)/2] + (0,30 \times Treb)$ ha de ser ≥ 5
- 2) ExP1 i la ExP2 han de ser ≥ 4
- 3) Treb ha de ser ≥ 4

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

- 1) La nota final de l'assignatura (NF) ha de ser 5
- 2) Per a poder fer mitjana, Exp1, Exp2 i Treb han de ser superiors o igual a 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 en l'examen de recuperació (ExG).

L'assistència als Exp1 i Exp2 així com la realització del treball bibliogràfic és obligatòria; en cas contrari es considerarà l'alumne no avaluable.

La NF es calcularà de la forma explicada anteriorment, però reemplaçant els valors de Exp1 i Exp2 pels obtinguts a l'ExG i haurà de ser superior o igual a 5 per a superar l'assignatura.

Els alumnes que superin el curs per parcials però vulguin millorar la seva qualificació, podran presentar-se 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 obtinguda a l'exàmen global (ExG).

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Exàmens escrits	70%	4	0,16	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 14, 16, 17
Treball bibliogràfic i exercicis	30%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

Bibliografia

W.D. Callister "Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales" Reverté

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

A. R. West; Basic Solid State Chemistry; "Solid State Chemistry and its Applications" (Second edition) Wiley&Sons ISBN: 978-1-119-94294-8

L. E. Smart, E. A. Moore; "Solid State Chemistry: An Introduction" (Fourth Edition); CRC Press; ISBN-10: 1439847908