

Química de l'Estat Sòlid

2013/2014

Codi: 102507

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2502444 Química	OT	4	0

Professor de contacte

Nom: Josep Ros Badosa

Correu electrònic: Josep.Ros@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

Prerequisits

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

Objectius

Objectius

Estat Sòlid té com a objectiu ampliar els coneixements assolits amb l'assignatura obligatòria de tercer curs Ciència de Materials introduint conceptes molt importants 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

- Química
- 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 problemes

1. Síntesi de sòlids: Mètodes de preparació de sòlids. Mètodes ceràmics a altes T. Mètodes d'altres P. Mètode CVD. Preparació de monocristalls.
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: Bateries, 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 teòriques i classes de problemes, que es distribueixen al llarg del curs en una relació aproximada de 3 a 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 proporcioni 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.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	10	0,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Classes teòriques	31	1,24	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, 19, 20
Tipus: Autònomes			
Estudi	41	1,64	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Lectura de textos	10	0,4	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Redacció de treballs	28	1,12	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Resolució de problemes	17	0,68	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

Avaluació

Avaluació de l'assignatura:

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 de seguiment

Al llarg del semestre es recolliran un cert nombre de treballs de seguiment de l'alumne (problemes resolts individualment o en grup, proves curtes d'aula, etc). La valoració d'aquests treballs donarà lloc a una nota de seguiment S.

Treball bibliogràfic

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.

La valoració d'aquest treball donarà lloc a una nota 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 dues condicions següents:

- 1) La nota final de l'assignatura $NF = [0,70 \times (Exp1 + Exp2)/2] + (0,15 \times S) + (0,15 \times Treb)$ ha de ser ≥ 5
- 2) Exp1 i la Exp2 han 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 i Exp2 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).

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 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
Exàmens escrits	70%	4	0,16	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 14, 16, 17

Resolució de problemes	15%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Treball bibliogràfic	15%	1	0,04	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 Ingenieria de Materiales" Reverté

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

A. R. West; Basic Solid State Chemistry; Wiley

L E. Smart, E. A. Moore; Solid State, an Introduction; CRC