

Enllaç Químic i Estructura de la Matèria

Codi: 103293

Crèdits: 7

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501922 Nanociència i Nanotecnologia	FB	1	1

Professor/a de contacte

Nom: Laura Masgrau Fontanet

Correu electrònic: laura.masgrau@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

Nuria Marco Garcia

Xavier Solans Monfort

Francesc Xavier Muñoz Berbel

José Emilio Sanchez Aparicio

Prerequisits

No existeixen pre-requisits oficials però sí que es recomana que l'alumnat repassi els coneixements bàsics de Química, Física (Electricitat i Ones electromagnètiques) i de Càlcul d'integrals i derivades (nivell de batxillerat).

Objectius

L'objectiu general de l'assignatura és que l'alumne conegui i sàpiga aplicar els conceptes, principis i teories sobre l'estructura de l'àtom i de la matèria, ja que són aquestes estructures les que en determinen les seves propietats. La comprensió dels fonaments de l'enllaç químic, de les forces intermoleculars i dels estats d'agregació de la matèria és essencial per a poder manipular i dissenyar entitats químiques i les seves reaccions/interaccions i és, per tant, un coneixement de base per a la Nanociència i la Nanotecnologia.

Es vol també fer treballar a l'alumne la seva capacitat per identificar, analitzar i resoldre problemes químics, físics i biològics en l'àmbit de la Nanociència i la Nanotecnologia. Es potenciarà el raonament crític, el treball autònom (individual i/o en grup), de síntesi conceptual i l'ús de recursos informàtics i bibliogràfics.

D'altra banda, també s'introduirà l'alumne en les operacions bàsiques del laboratori químic, així com en les normes de seguretat i les pràctiques correctes de 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.
- Desenvolupar treballs de síntesi, caracterització i estudi de les propietats dels materials en la nanoescala a partir de procediments establerts prèviament.
- 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.
- Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
- Obtindre, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.
- 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.

Resultats d'aprenentatge

1. Anomenar i formular composts químics simples.
2. Aplicar correctament la teoria d'enllaç de valència i la teoria d'orbitals moleculars a molècules senzilles.
3. Aplicar els continguts teòrics de química adquirits a l'explicació de fenòmens experimentals.
4. Aprendre de manera autònoma.
5. Avaluar resultats químics experimentals de forma crítica i deduir el seu significat
6. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
7. Descriure l'estructura de l'àtom i les teories de l'enllaç.
8. Descriure les propietats dels diferents estats d'agregació de la matèria, i relacionar-les amb l'enllaç químic i les forces intermoleculars.
9. Determinar les configuracions electròniques dels elements i, a partir d'aquestes, les propietats dels elements.
10. Dibuixar les estructures de Lewis de molècules i descriure'n, a partir d'aquestes, la geometria i la polaritat.
11. Dur a terme procediments de síntesi, separació i anàlisis bàsiques propis d'un laboratori de química.
12. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
13. Manipular correctament els materials habituals en un laboratori de química.
14. Mantenir un compromís ètic.
15. Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
16. Obtindre, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.
17. Racionalitzar els resultats obtinguts al laboratori en processos de síntesi, separació i anàlisi de compostos químics a partir del coneixement de la seva estructura i les seves propietats.
18. Raonar de forma crítica.
19. Realitzar correctament càlculs relatius a les reaccions químiques (rendiment, reactiu limitant, etc.)
20. Resoldre problemes i prendre decisions.
21. Treballar correctament amb les fórmules, equacions químiques i amb les magnituds de pròpies de química.
22. Utilitzar correctament els protocols de manipulació de reactius i residus químics.

23. Utilitzar correctament la terminologia dels compostos químics.

Continguts

Els blocs principals que conté l'assignatura són:

- Naturalesa atòmica de la matèria.
- Estructura atòmica: mecànica quàntica i configuració electrònica dels àtoms.
- La taula periòdica dels elements.
- L'enllaç químic.
- Forces intermoleculars i estats d'agregació de la matèria.
- Introducció als sòlids cristal·lins.
- Introducció a les tècniques bàsiques del laboratori químic, aprenentatge de l'ús del seu material i de les normes i mesures de seguretat.

Metodologia

Els alumnes aprendran treballant. Hauran d'aprendre a cercar coneixement i a construir-ne, a treballar de manera autònoma i en equip, a afrontar i resoldre problemes i a trobar estratègies d'actuació.

Classes de teoria: es duran a terme combinant la utilització de material digital (p.ex. diapositives) i la realització de desenvolupaments a la pissarra. Es recomana agafar apunts i ampliar-los o completar-los consultant els llibres recomenats en la bibliografia. Es tractarà d'impulsar la participació dels estudiants durant les classes. El professor resoldrà alguns casos pràctics per tal d'exemplificar la teoria.

Classes de problemes: són essencials per a la correcta comprensió de l'assignatura i per a l'aplicació dels conceptes estudiats a la resolució de problemes reals. L'alumne disposarà d'una col·lecció de problemes que ha de resoldre i que s'aniran corregint al llarg del curs a les classes de problemes. Quan el professor ho determini, serà obligatòria l'entrega de problemes resolts.

Pràctiques de laboratori: es realitzaran pràctiques al laboratori per tal que l'alumne vagi coneixent i domini les operacions bàsiques d'un laboratori químic. Sempre que es pugui, les pràctiques es realitzaran de manera individual. També s'inclouen pràctiques a l'aula d'informàtica.

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			
Classe de problemes	18	0,72	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23
Classes de teoria	33	1,32	1, 2, 3, 6, 7, 8, 12, 14, 16, 18, 19, 21, 23
Pràctiques al laboratori	12	0,48	1, 3, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23

Tipus: Supervisades

Suport a la realització de problemes i a l'assimilació de conceptes teòrics	15	0,6	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 16, 18, 19, 20, 21
Tipus: Autònomes			
Estudi	37	1,48	1, 3, 5, 7, 8, 12, 16, 17, 18, 23
Lectura dels guions de pràctiques	2	0,08	1, 3, 4, 5, 8, 12, 13, 16, 21, 22, 23
Realització d'informes de pràctiques	15	0,6	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 23
Resolució de problemes	25	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 23
Treball bibliogràfic	10	0,4	1, 3, 4, 5, 16, 18

Avaluació

L'avaluació es durà a terme al llarg del curs i es farà mitjançant diferents vies, cadascuna d'elles amb el pes per la nota final indicat en la taula. El mètode d'avaluació també estarà subjecte a les directrius que marqui la Facultat de Ciències.

Exàmens parcials: Es faran dues proves per a avaluar els coneixements científico-tècnics de la matèria assolits per l'alumnat, així com la seva capacitat d'anàlisi i síntesi, i de raonament crític. Els continguts avaluats seran els de les classes de teoria i de problemes.

La nota mínima demanada a cada parcial és de 4 sobre 10. El promig de les dues proves ha de ser superior a 5 per a superar l'assignatura.

Pràctiques: L'avaluació de les pràctiques (informes, 60 %, i prova, 40 %) representarà un 15% de la nota total. El promig dels informes ha de ser mínim de 5 sobre 10. L'estudiant que es vegi involucrat en un incident que pugui tenir conseqüències greus de seguretat podrà ser expulsat del laboratori i suspendre l'assignatura.

Les pràctiques son de realització obligatòria.

Treballs entregats: Eventualment, el professor requerirà que els alumnes realitzin de manera autònoma problemes/tests de l'assignatura i/o treballs bibliogràfics, que s'entregaran per ser avaluats. Representarà un màxim d'un 15 % de la nota total.

Els no-presentats: Es considerarà que un estudiant s'ha presentat per ser avaluat si realitza qualsevol de les següents activitats: (a) realització d'una prova parcial o (b) realització de dos sessions pràctiques de laboratori.

Si no s'arriba als mínims demanats, al final decurs es podrà recuperar un o els dos exàmens parcials. La nota obtinguda a la recuperació substituirà l'obtinguda en el primer intent.

Per a participar a la recuperació cal haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura.

En tots els actes d'avaluació, qualsevol irregularitat que pugui conduir a una variació significativa de la qualificació, es qualificarà amb 0. L'alumne pot suspendre l'assignatura.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
-------	-----	-------	------	--------------------------

Avaluació de les pràctiques	15%	1	0,04	1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23
Realització de dos proves parcials	(85-N)%	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 23
Treballs	N% (com a màxim 15%)	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 23

Bibliografia

La bibliografia recomanada correspon tant a llibres de Química General com a llibres una mica més especialitzats en l'Enllaç Químic.

- R.H. Petrucci, F.G. Herring, J.D. Madura, C. Bissonnette: *Química general: principios y aplicaciones modernas*, 11^a edició, Ed. Pearson, 2017.
- R. Chang, K. Goldsby: *Química*, 12^a edició, Ed. McGraw-Hill, 2016.
- R. Chang: *Fundamentos de Química*, 1^a edició, Ed. McGraw-Hill, 2011.
- N.J. Tro. *Principles of Chemistry: a molecular approach*. Ed. Prentice Hall (Pearson), 2013.
- J.M.Costa, J.M.Lluch, J.J.Pérez: *Química. Estructura de la materia*, Biblioteca Universitària. Enciclopèdia Catalana, 1993.

Textos generals d'introducció a la Química Física:

- T. Engel, P. Reid, *Química Física*, Addison Wesley, 2006.
- P.W. Atkins, *Physical Chemistry*, Oxford University Press, (8th Ed.) 2006.

Programari

Gaussian16