

Química dels Elements

2013/2014

Codi: 103281

Crèdits: 8

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501922 Nanociència i Nanotecnologia	OB	2	1

Professor de contacte

Nom: Roger Bofill Arasa

Correu electrònic: Roger.Bofill@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: No

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

No hi ha prerequisits, però es recomana haver aprovat les assignatures 'Enllaç químic i estructura de la matèria' i 'Reactivitat química' de 1r curs.

Objectius

L'assignatura Química dels elements s'imparteix en el 1er semestre del 2n curs del Grau de Nanociència i Nanotecnologia i és una assignatura de caràcter obligatori.

Els objectius formatius s'engloben en els següents apartats:

- Predir les propietats dels elements i els seus compostos aplicant les diferents teories d'enllaç i models de la Química Inorgànica.
- Establir la reactivitat i tendències generals dels elements segons la seva posició en la Taula periòdica.
- Identificar els principals compostos inorgànics més representatius, les seves propietats, síntesi i aplicacions.
- Introducció als complexos dels metalls de transició: classificació del tipus de lligands i d'isomeria.
- Generalitats de les teories d'enllaç dels compostos dels metalls de transició: regla dels 18 electrons, Teoria de l'Enllaç de València, Teoria d'Orbitals Moleculars i Teoria del Camp Cristal·lí.

Competències

- Nanociència i Nanotecnologia
- 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.
- 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 situacions i problemes en l'àmbit de la física i la química, i plantejar respostes o treballs de tipus experimental utilitzant fonts bibliogràfiques.
2. Aplicar els continguts teòrics adquirits a l'explicació de fenòmens experimentals.
3. Aprendre de manera autònoma.
4. Avaluar els resultats experimentals de manera crítica i deduir-ne el significat.
5. Classificar els composts organometàl·lics segons l'ió metàl·lic i els lligands.
6. Classificar els lligands de coordinació segons les seves característiques dadores-acceptores i situar-los en la sèrie espectroquímica de lligands.
7. Classificar i racionalitzar els mecanismes de reacció més importants dels complexos metàl·lics.
8. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
9. Deduir l'estructura més probable d'un compost utilitzant la regla dels 18 electrons.
10. Determinar i representar isòmers dels composts de coordinació
11. Dibuixar les estructures de Lewis de molècules inorgàniques i orgàniques, i descriure, a partir d'elles, la seva geometria i polaritat.
12. Dissenyar experiments senzills per a l'estudi de sistemes químicofísics simples.
13. Dur a terme procediments de síntesi, separació i purificació bàsics d'un laboratori químic
14. Dur a terme procediments de síntesi, separació i purificació bàsics en un laboratori de síntesi i caracterització.
15. Emprar la tecnologia de la informació i la comunicació per a la documentació de casos i problemes.
16. Establir la reactivitat, tendències generals dels elements segons la seva posició a la taula periòdica.
17. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
18. Identificar els composts inorgànics més importants d'interès industrial.
19. Identificar els principals composts inorgànics més representatius, les seves propietats, la seva síntesi i aplicacions.
20. Identificar i situar l'equipament de seguretat del laboratori.
21. Interpretar textos i bibliografia en anglès sobre química, a nivell bàsic.
22. Justificar els resultats obtinguts al laboratori per a processos de síntesi, separació, purificació i caracterització de compostos químics en base als coneixements sobre la seva estructura i les seves propietats.
23. Manipular amb seguretat gasos, en especial els inflamables.
24. Manipular correctament el material de vidre i un altre tipus de materials habituals en un laboratori de síntesi i caracterització.

25. Manipular reactius químics i materials amb seguretat.
26. Mantenir un compromís ètic.
27. Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
28. Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.
29. Predir la reactivitat dels composts organometàl·lics més importants.
30. Predir la reactivitat dels elements i composts inorgànics més representatius
31. Predir les propietats dels elements i els seus composts aplicant les diferents teories d'enllaç i models de la química inorgànica.
32. Proposar idees i solucions creatives.
33. Raonar de forma crítica.
34. Realitzar càlculs relacionats amb els equilibris en dissolució i les constants d'equilibri.
35. Realitzar càlculs termodinàmics en reaccions inorgàniques.
36. Reconèixer els paràmetres termodinàmics i cinètics que afecten la formació d'espècies de coordinació i els mecanismes de reacció.
37. Reconèixer els termes relatius a la Química.
38. Reconèixer i analitzar problemes físics i químics relacionats amb l'estructura de composts orgànics i inorgànics
39. Reconèixer la relació entre estructura, característiques d'enllaç, i propietats dels sòlids.
40. Relacionar els potencials redox amb la reactivitat dels elements i els seus composts inorgànics.
41. Relacionar la configuració electrònica dels ions metàl·lics amb la teoria del camp dels lligands i la d'orbitals moleculars, en els entorns de coordinació més comuns.
42. Relacionar les dades experimentals amb les propietats fisicoquímiques i/o anàlisi dels sistemes objecte d'estudi.
43. Relacionar les propietats òptiques dels composts de coordinació amb la seva configuració electrònica.
44. Resoldre exercicis i problemes relacionats amb les separacions químiques utilitzant diferents fonts bibliogràfiques i programes de simulació.
45. Resoldre problemes i prendre decisions.
46. Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
47. Utilitzar el material i la instrumentació de laboratori de manera adequada.
48. Utilitzar instruments bàsics de caracterització de composts químics i materials.
49. Utilitzar instruments bàsics de caracterització de composts químics inorgànics i orgànics
50. Utilitzar les estratègies adequades per a l'eliminació segura dels reactius.
51. Valorar la perillositat i els riscos a l'ús de mostres i reactius i aplicar les precaucions de seguretat oportunes per a cada cas (ulleres i/o guants especials, campana extractora, màscara de gasos, etc.)

Continguts

TEORIA

1. Perspectiva general de la Taula Periòdica
2. Estructures de sòlids simples
3. Reactivitat redox
4. L'hidrogen
5. Metalls alcalins i alcalinoterris
6. Elements del grup 13
7. Elements del grup 14
8. Elements del grup 15
9. Elements del grup 16
10. Halògens
11. Gasos nobles
12. Introducció als compostos de coordinació i organometàl·lics
13. Elements del bloc d
14. Elements del bloc f

PROBLEMES

El contingut d'aquest apartat, que es lliurarà en forma de dossier, consisteix en una quantitat determinada d'enunciats de problemes relacionats amb els temes desenvolupats a teoria.

PRÀCTIQUES DE LABORATORI

Es faran quatre sessions de laboratori de quatre hores cadascuna.

Pràctica 1 (2 sessions): Síntesi del nitrat de Pb(II) i del clorur de Pb(II).

Pràctica 2 (2 sessions): Síntesi del tiosulfat de sodi.

Metodologia

Les activitats formatives estan repartides en tres apartats: classes de teoria, classes de problemes i pràctiques de laboratori, cadascuna d'elles amb la seva metodologia específica. Aquestes activitats seran complementades per 2h de tutoria.

Classes de teoria

El professor/a explicarà el contingut del temari amb el suport de material audiovisual que estarà a disposició dels estudiants al Campus Virtual de l'assignatura. Aquestes sessions expositives constituïran la part més important de l'apartat de teoria.

Sota el guiatge del professor i mitjançant comunicació a través del Campus Virtual, els coneixements d'algunes parts escollides del temari hauran de ser cercats i estudiats mitjançant aprenentatge autònom per part dels estudiants. Per tal de facilitar aquesta tasca es proporcionarà informació sobre localitzacions a llibres de text, pàgines web, etc.

També per reforçar l'aprenentatge, es proposaran activitats cooperatives a realitzar en grup a dins de l'aula. Aquestes seran dirigides pel professor, tan en alguna classe de teoria com en alguna de problemes, i consistiran en la discussió i posta en comú dels coneixements adquirits per cada membre del grup.

Classes de problemes

El grup es dividirà en dos subgrups de 30 estudiants aproximadament. Els estudiants assistiran a les sessions programades pel seu grup.

A començaments de semestre es lliurarà a través del Campus Virtual un dossier d'enunciats de problemes de l'assignatura que s'aniran resolent al llarg de les sessions. En aquestes sessions repartides al llarg del semestre, el professor de problemes exposarà els principis experimentals i de càlcul necessaris per treballar els problemes, explicant les pautes per a la seva resolució i reforçant al mateix temps els coneixements de diferents parts de la matèria de les classes de teoria.

Pràctiques de laboratori

El grup es subdividirà en dos subgrups. Cal comparèixer a les pràctiques amb bata de laboratori, el protocol de pràctiques (disponible al Campus Virtual) imprès, i prèviament llegit. Caldrà també portar una llibreta per anotar les observacions realitzades i les dades obtingudes.

En els dies establerts al calendari, els estudiants seran convocats al laboratori de Química dels Elements per a dur a terme experiències bàsiques. Les pràctiques es duran a terme en parella i s'avaluaran individualment. Al final de les pràctiques s'haurà d'entregar la llibreta de pràctiques per poder avaluar la comprensió de les mateixes i disposar dels resultats experimentals de cadascuna de les pràctiques. L'assistència a les pràctiques és obligatòria.

Material disponible al Campus Virtual de l'assignatura

Guia docent

Presentacions utilitzades pels professors a classes de teoria

Dossier de les classes de problemes

Protocols de les classes pràctiques

Enllaços a adreces web educatives

Calendari de les activitats docents (classes d'aula, classes de laboratori, avaluacions)

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals	37	1,48	5, 6, 9, 10, 16, 18, 19, 30, 31, 36, 37, 39, 41, 43
Problemes	17	0,68	1, 3, 4, 8, 10, 11, 15, 21, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 45, 46
Pràctiques de laboratori	16	0,64	3, 8, 13, 14, 15, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 32, 33, 42, 45, 46, 47, 50
Tipus: Supervisades			
Tutories	2	0,08	8, 32, 33, 37
Tipus: Autònomes			
Estudi	78,5	3,14	5, 6, 9, 10, 16, 18, 19, 21, 30, 31, 36, 39, 41, 43
Resolució de problemes	39	1,56	1, 3, 4, 8, 10, 11, 15, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 45, 46

Avaluació

Aquesta assignatura, que serà avaluada de forma continuada al llarg del semestre, constarà de les següents activitats d'avaluació:

1. Resolució de problemes i altres evidències:

Representarà el 15% de la nota final. Els alumnes hauran de resoldre de forma autònoma problemes experimentals relacionats amb els continguts del programa de teoria (tant dels temes donats presencialment com del treball d'autoaprenentatge). Hauran de lliurar per escrit la resolució de temes o problemes segons el calendari indicat pel professor. Alguns d'aquests problemes seran fets a la classe de problemes en grups d'aproximadament 3 alumnes.

D'altra banda, al llarg del curs es realitzaran dues proves tipus test a la mateixa aula i sense previ avís. Aquests tests també comptabilitzaran dins el 15% de la nota final.

2. Exàmens parcials i final:

Es realitzaran 2 proves parcials del mateix pes (35% + 35%) que representaran el 70% de la nota final. La primera prova parcial comprendrà els continguts treballats durant la primera meitat del curs, i la segona prova parcial comprendrà els continguts treballats durant la segona meitat del curs, si bé també podrà incloure de forma indirecta continguts del primer bloc de temes.

Per tal d'aprovar l'assignatura, cal que la nota de les proves parcials sigui superior a 4. En aquest cas, es farà el promig entre la nota de les evidències de cada període (7.5%) i la cada parcial (35%). Si la nota mitjana de cada període és de com a mínim 5 no caldrà cap prova final de recuperació. Si alguna de les

notes mitjanes és inferior a 5, els alumnes s'hauran de presentar a la prova final de recuperació on s'examinaran de la part suspesa o bé de tota la matèria si s'escau. Els alumnes que no s'hagin presentat a alguna de les proves parcials també hauran de fer la part corresponent de la prova final de recuperació si volen aprovar l'assignatura.

De forma opcional, si algun alumne vol millorar la qualificació final, podrà realitzar la prova final de recuperació que comprendrà els continguts de tot el curs, en el benentès que si la nota final és inferior a la mitjana dels parcials es promitjaran al 50% ambdues notes (la nota promig dels parcials amb la nota del final).

3. Pràctiques de laboratori:

Representaran el 15% de la nota final. La nota final de pràctiques s'obtindrà de la nota de la part experimental (6%) més l'examen de pràctiques (9%). La nota mínima de l'examen per a poder fer mitjana amb la nota de laboratori ha de ser un 3.5 i la nota mínima de laboratori per a poder fer mitjana amb la nota de l'examen ha de ser un 4.5. Si no es supera el 3.5 d'examen o el 4.5 de laboratori o si la mitjana de les dues notes tenint en compte la ponderació anterior és inferior a 4.5, l'alumne s'haurà de presentar a un examen de recuperació de pràctiques que tindrà lloc el mateix dia que la prova final de recuperació (teoria).

L'assistència a les pràctiques és obligatòria per poder aprovar l'assignatura.

4. Requisits per aprovar l'assignatura:

Per tal d'aprovar l'assignatura s'han de complir els següents requisits:

- a) Haver tret més d'un 4.0 de cada prova parcial o bé de cadascuna de les dues parts de l'examen final
- b) Que el promig de cada prova parcial o de la part corresponent de l'examen final juntament amb les evidències de cada part sigui més d'un 5.0
- c) Que la nota mínima de l'examen de pràctiques sigui almenys un 3.5. En cas de no haver assolit aquesta nota, caldrà superar l'examen de recuperació de pràctiques tot aconseguint una mitjana de pràctiques de com a mínim 4.5
- d) Que el promig de les tres qualificacions (70% parcials o final + 15% evidències + 15% pràctiques) sigui superior a 5.0

5. No Presentats:

Es qualificarà l'assignatura amb un 'No Presentat' quan l'alumne no hagi fet les pràctiques i no hagi fet cap examen parcial.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
1r examen parcial	35%	2	0,08	1, 7, 8, 11, 15, 16, 18, 19, 26, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40
2n examen parcial	35%	2	0,08	5, 6, 9, 10, 11, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 43
Informes de laboratori	6%	2	0,08	13, 14, 20, 22, 23, 24, 25, 33, 47, 48, 49, 50
Prova de laboratori	9%	0,5	0,02	1, 2, 4, 12, 27, 33, 38, 42, 44, 51
evidències d'avaluació continuada	15%	4	0,16	3, 8, 17, 21, 26, 28, 32, 33, 37, 45, 46

Bibliografia

Llibre de text:

* Química Inorgánica Descriptiva - Geoff Rayner-Canham (2a ed.) Ed. Pearson Prentice Hall (2000)

* Descriptive Inorganic Chemistry - Geoff Rayner-Canham, Ed. Freeman (1996)

Altres llibres de consulta:

* Química Inorgánica - Shriver & Atkins (4a ed.) Ed. Mc Graw Hill (2006)

* Química Inorgánica - C.E. Housecroft, A.G. Sharpe (2a ed.) Ed. Pearson Prentice Hall (2006)