

Guia docent de l'assignatura "Química dels Elements"

2011/2012

Codi: 103281

Crèdits ECTS: 8

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2501922 Nanociència i Nanotecnologia	983 Graduat en Nanociència i Nanotecnologia	OB	2	1

Contacte

Nom : Josefina Pons Picart

Email : Josefina.Pons@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 i contextualització

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 i resultats d'aprenentatge

2364:E01 - Demostrar que es comprenen els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia.

2364:E01.047 - Predir les propietats dels elements i els seus compostos aplicant les diferents teories d'enllaç i models de la química inorgànica.

2364:E01.048 - Establir la reactivitat, tendències generals dels elements segons la seva posició a la taula periòdica.

2364:E01.049 - Identificar els principals compostos inorgànics més representatius, les seves

propietats, la seva síntesi i aplicacions.

2364:E01.050 - Identificar els composts inorgànics més importants d'interès industrial.

2364:E01.051 - Deduir les estructures dels composts inorgànics més característics a través de la seva composició.

2364:E01.052 - Identificar els estats d'oxidació i números de coordinació més importants, dels metalls de transició.

2364:E01.053 - Deduir el desdoblament dels termes energètics d'un ió metàl·lic en els entorns de coordinació més comuns.

2364:E01.054 - 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.

2364:E01.055 - Classificar els lligands de coordinació segons les seves característiques dadores-acceptores i situar-los en la sèrie espectroquímica de lligands.

2364:E01.056 - Relacionar les propietats òptiques dels composts de coordinació amb la seva configuració electrònica.

2364:E01.057 - Reconèixer els paràmetres termodinàmics i cinètics que afecten la formació d'espècies de coordinació i els mecanismes de reacció.

2364:E01.059 - Deduir l'estructura més probable d'un compost utilitzant la regla dels electrons.

2364:E01.060 - Classificar els composts organometàl·lics segons l'ió metàl·lic i els lligands.

2364:E01.063 - Reconèixer la relació entre estructura, característiques d'enllaç, i propietats dels sòlids.

2364:E02 - 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.

2364:E02.029 - Treballar correctament amb les fórmules, equacions químiques i amb les magnituds de pròpies de química

2364:E02.031 - Predir la reactivitat dels elements i composts inorgànics més representatius

2364:E02.033 - Determinar els productes de les reaccions inorgàniques més importants.

2364:E02.035 - Dibuixar les estructures de Lewis de molècules inorgàniques i orgàniques, i descriure, a partir d'elles, la seva geometria i polaritat.

2364:E02.037 - Realitzar càlculs termodinàmics en reaccions inorgàniques.

2364:E02.039 - Relacionar els potencials redox amb la reactivitat dels elements i els seus composts inorgànics.

2364:E02.041 - Predir la reactivitat de les espècies químiques a partir de diagrames de potencial.

2364:E02.043 - Realitzar càlculs relacionats amb els equilibris en dissolució i les constants d'equilibri.

2364:E02.045 - Realitzar càlculs per a equilibris de complexació i solubilitat.

2364:E02.047 - Determinar i representar isòmers dels composts de coordinació

2364:E03 - 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.

2364:E03.011 - Identificar i analitzar problemes relacionats amb l'estructura de les molècules i dels sòlids.

2364:E03.014 - Analitzar i resoldre problemes d'índole termodinàmica i cinètica en les molècules i sòlids.

2364:E03.019 - Avaluar els resultats experimentals de manera crítica i deduir-ne el significat.

2364:E03.021 - Aplicar els continguts teòrics adquirits a l'explicació de fenòmens experimentals.

2364:E03.023 - Dissenyar experiments senzills per a l'estudi de sistemes químicofísics simples.

2364:E03.025 - Analitzar situacions i problemes en l'àmbit de la física i la química, i plantejar respostes o treballs de tipus experimental utilitzant fonts bibliogràfiques.

2364:E03.027 - Reconèixer i analitzar problemes físics i químics relacionats amb l'estructura de composts orgànics i inorgànics

2364:E03.031 - Resoldre exercicis i problemes relacionats amb les separacions químiques utilitzant diferents fonts bibliogràfiques i programes de simulació.

2364:E03.035 - Emprar la tecnologia de la informació i la comunicació per a la documentació de casos i problemes.

2364:E04 - Desenvolupar treballs de síntesi, caracterització i estudi de les propietats dels materials en la nanoescala a partir de procediments establerts prèviament.

2364:E04.005 - Dur a terme procediments de síntesi, separació i purificació bàsics d'un laboratori químic

2364:E04.007 - Utilitzar instruments bàsics de caracterització de composts químics inorgànics i orgànics

2364:E05 - 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.

2364:E05.005 - Manipular correctament el material de vidre i un altre tipus de materials habituals en un laboratori de síntesi i caracterització.

2364:E05.007 - Dur a terme procediments de síntesi, separació i purificació bàsics en un laboratori de síntesi i caracterització.

2364:E05.009 - Utilitzar instruments bàsics de caracterització de composts químics i materials.

2364:E05.010 - Utilitzar el material i la instrumentació de laboratori de manera adequada.

2364:E05.012 - Manipular correctament el material i els instruments necessaris per a realitzar la preparació i caracterització de materials i nanomaterials.

2364:E06 - 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.

2364:E06.008 - Justificar els resultats obtinguts al laboratori per a processos de síntesi, separació, purificació i caracterització de composts químics en base als coneixements sobre la seva estructura i les seves propietats.

2364:E06.014 - Justificar els resultats obtinguts al laboratori per a processos de síntesi i caracterització de materials i nanomaterials d'acord amb els coneixements sobre la seva estructura i les seves propietats.

2364:E06.016 - Interpretar les dades obtingudes a les mesures experimentals per a la caracterització d'un compost químic o un material.

2364:E06.019 - Relacionar les dades experimentals amb les propietats fisicoquímiques i/o anàlisi dels sistemes objecte d'estudi.

2364:E07 - 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.

2364:E07.006 - Manipular reactius químics i materials amb seguretat.

2364:E07.008 - 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.)

2364:E07.010 - Identificar i situar l'equipament de seguretat del laboratori.

2364:E07.012 - Utilitzar les estratègies adequades per a l'eliminació segura dels reactius.

2364:E07.013 - Manipular amb seguretat gasos, en especial els inflamables.

2364:E10 - 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.

2364:E10.005 - Reconèixer els termes relatius a la Química.

2364:E10.007 - Interpretar textos i bibliografia en anglès sobre química, a nivell bàsic.

2364:T01 - Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.

2364:T01.00 - Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.

2364:T02 - Gestionar l'organització i la planificació de tasques.

2364:T02.00 - Gestionar l'organització i la planificació de tasques.

2364:T03 - Resoldre problemes i prendre decisions.

2364:T03.00 - Resoldre problemes i prendre decisions.

2364:T04 - Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.

2364:T04.00 - Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.

2364:T06 - Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.

2364:T06.00 - Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.

2364:T08 - Raonar de forma crítica.

2364:T08.00 - Raonar de forma crítica.

2364:T09 - Mantenir un compromís ètic.

2364:T09.00 - Mantenir un compromís ètic.

2364:T10 - Aprendre de manera autònoma.

2364:T10.00 - Aprendre de manera autònoma.

2364:T12 - Proposar idees i solucions creatives.

2364:T12.00 - Proposar idees i solucions creatives.

2364:T16 - Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.

2364:T16.00 - Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.

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 individualment i s'avaluaran individualment. Al final de les pràctiques s'haurà d'entregar un qüestionari tipus test per poder avaluar la comprensió de la pràctica relacionada, i presentaran un informe dels resultats 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

Activitat	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals	37	1.48	2364:E01.047 , 2364:E01.048 , 2364:E01.049 , 2364:E01.051 , 2364:E01.053 , 2364:E01.055 , 2364:E01.057 , 2364:E01.060 , 2364:E02.029 , 2364:E10.005 , 2364:E02.047 , 2364:E02.041 , 2364:E02.031 , 2364:E01.063 , 2364:E01.059 , 2364:E01.056 , 2364:E01.054 , 2364:E01.052 , 2364:E01.050

Problemes	17	0.68	2364:E02.029 , 2364:E02.031 , 2364:E02.033 , 2364:E02.037 , 2364:E02.041 , 2364:E03.035 , 2364:E03.027 , 2364:E03.025 , 2364:E03.019 , 2364:E03.014 , 2364:E03.011 , 2364:E02.047 , 2364:E02.045 , 2364:E02.043 , 2364:T12.00 , 2364:T10.00 , 2364:T08.00 , 2364:T06.00 , 2364:T04.00 , 2364:T03.00 , 2364:T01.00 , 2364:E10.007 , 2364:E10.005 , 2364:E02.039 , 2364:E02.035
Pràctiques de laboratori	16	0.64	2364:E03.035 , 2364:E04.005 , 2364:E05.010 , 2364:E05.007 , 2364:E05.005 , 2364:E06.008 , 2364:E06.019 , 2364:E07.008 , 2364:T08.00 , 2364:T06.00 , 2364:T04.00 , 2364:T03.00 , 2364:T02.00 , 2364:T01.00 , 2364:E07.013 , 2364:E07.012 , 2364:E07.010 , 2364:T16.00 , 2364:T12.00 , 2364:T10.00 , 2364:T09.00 , 2364:E07.006 , 2364:E06.016
Tipus: Supervisades			
Tutories	2	0.08	2364:E10.005 , 2364:T01.00 , 2364:T08.00 , 2364:T12.00
Tipus: Autònomes			
Estudi	78.5	3.14	2364:E01.047 , 2364:E01.059 , 2364:E01.057 , 2364:E01.056 , 2364:E01.055 , 2364:E01.054 , 2364:E01.053 , 2364:E01.052 , 2364:E01.051 , 2364:E01.050 , 2364:E10.007 , 2364:E02.047 , 2364:E02.041 , 2364:E02.031 , 2364:E02.029 , 2364:E01.063 , 2364:E01.060 , 2364:E01.048 , 2364:E01.049
Resolució de problemes	39	1.56	2364:E02.029 , 2364:E02.037 , 2364:E02.041 , 2364:E02.045 , 2364:E03.011 , 2364:T12.00 , 2364:T10.00 , 2364:T08.00 , 2364:T06.00 , 2364:T04.00 , 2364:T03.00 , 2364:T01.00 , 2364:E10.005 , 2364:E03.035 , 2364:E03.027 , 2364:E03.025 , 2364:E03.019 , 2364:E03.014 , 2364:E02.047 , 2364:E02.043 , 2364:E02.039 , 2364:E02.035 , 2364:E02.031 , 2364:E02.033

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 20% 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.

Del total de problemes recollits, se n'escolliran quatre dels fets en grup (el mateix per a tothom).

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 20% de la nota final.

2. Exàmens parcials i final.

Es realitzaran 2 proves parcials del mateix pes (30% + 30%) que representaran el 60% de la nota final. La primera prova parcial comprendrà els continguts treballats durant el període 19/09/11-4/11/11 aprox., i la segona prova parcial comprendrà els continguts treballats durant el període 7/11/11-20/01/12 aprox., 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 (10%) i la cada parcial (30%). 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 20% de la nota final. La nota serà la mitjana obtinguda de la valoració dels qüestionaris que hauran de completar al final de cada pràctica (8%) i de la/es prova/es efectuada/es al final de les pràctiques (12%). La nota mínima de la prova 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 la prova ha de ser un 5.0. Si no es supera el 3.5 d'examen o el 5.0 de laboratori o si la mitjana de les dues notes és inferior a 5.0, l'alumne s'haurà de presentar a una prova de recuperació de pràctiques que tindrà lloc el mateix dia que la prova final de recuperació (teoria).

L'assistència a les pràctiques és obligatòria.

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 obé 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 la prova de pràctiques sigui almenys un 3.5. En cas de no haver assolit aquesta nota, caldrà superar la prova de recuperació de pràctiques tot aconseguint una mitjana de pràctiques de com a mínim 5.0
- d) Que el promig de les tres qualificacions (60% parcials o final + 20% evidències + 20% pràctiques) sigui superior a 5.0

Activitats d'avaluació

Activitat	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
1r examen parcial	30%	2	0.08	2364:E01.047 , 2364:E01.048 , 2364:E01.049 , 2364:E01.051 , 2364:E01.063 , 2364:E02.031 , 2364:E02.035 , 2364:E02.039 , 2364:E02.043 , 2364:T08.00 , 2364:T01.00 , 2364:E10.005 , 2364:E03.035 , 2364:E03.027 , 2364:E03.025 , 2364:E03.014 , 2364:E03.011 , 2364:E02.045 , 2364:T09.00 , 2364:E02.041 , 2364:E02.037 , 2364:E02.033 , 2364:E02.029 , 2364:E01.057 , 2364:E01.050
2n examen parcial	30%	2	0.08	2364:E01.052 , 2364:E01.054 , 2364:E01.055 , 2364:E01.057 , 2364:E01.060 , 2364:E02.029 , 2364:E02.033 , 2364:E02.037 , 2364:T08.00 , 2364:E03.014 , 2364:E03.011 , 2364:E02.047 , 2364:E02.045 , 2364:E02.043 , 2364:E02.041 , 2364:E02.039 , 2364:E02.035 , 2364:E02.031 , 2364:E01.063 , 2364:E01.059 , 2364:E01.056 , 2364:E01.053
Informes de laboratori	8%	2	0.08	2364:E04.005 , 2364:T08.00 , 2364:E07.013 , 2364:E07.012 , 2364:E07.010 , 2364:E07.008 , 2364:E07.006 , 2364:E06.008 , 2364:E05.005 , 2364:E05.007 , 2364:E05.009 , 2364:E05.012 , 2364:E05.010 , 2364:E04.007
Prova de laboratori	12%	0.5	0.02	2364:E03.019 , 2364:T16.00 , 2364:T08.00 , 2364:E06.019 , 2364:E06.016 , 2364:E06.014 , 2364:E03.031 , 2364:E03.027 , 2364:E03.025 , 2364:E03.023 ,

2364:E03.021				
evidències d'avaluació continuada	20%	4	0.16	2364:E10.005 , 2364:T03.00 , 2364:T06.00 , 2364:T09.00 , 2364:T12.00 , 2364:T10.00 , 2364:T08.00 , 2364:T04.00 , 2364:T02.00 , 2364:E10.007 , 2364:T01.00

Bibliografia

Llibre de text:

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

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