

Guia docent de l'assignatura "Química dels Elements"

2011/2012

Codi: 102505

Crèdits ECTS: 12

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2502444 Química	953 Graduat en Química	OB	2	A

Contacte

Nom : Juli Real Obradors

Email : Juli.Real@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

- Prerequisit: **Fonaments de Química.**

Per cursar **Química dels elements** és un prerequisit tenir aprovada la assignatura de **Fonaments de Química.**

Objectius i contextualització

"Química dels Elements" és una assignatura de segon curs en la que l'alumne ha d'adquirir un primer conjunt de continguts fonamentals de l'àrea de coneixement de Química Inorgànica. L'objectiu essencial és que, a partir dels coneixements generals de química adquirits en l'assignatura "Fonaments de Química", l'alumne assolixi un coneixement bàsic de com és la química dels diferents elements de la taula periòdica, fent èmfasi especialment en els elements dels grups principals. La seva continuació natural es troba en l'assignatura de tercer curs "Química de Coordinació i d'Organometàl·lica" en la que es tracta més a fons la química dels elements de transició. Així mateix, els continguts d'aquesta assignatura són imprescindibles per poder cursar a tercer curs "Ciència de Materials".

Objectius de l'assignatura:

- 1) Ampliar els conceptes àcid-base estudiats a primer a fi de poder comprendre aspectes com la influència del solvent, les propietats dels òxids o la hidròlisi dels cations.
- 2) Ampliar els coneixements de les reaccions redox. Comprendre i saber utilitzar els diagrames de Latimer, Frost, Pourbaix i Ellingham.
- 3) Conèixer els aspectes generals de les estructures dels sòlids inorgànics.
- 4) Assolir coneixements generals de la química descriptiva dels elements dels grups principals.
- 5) Adquirir un primer conjunt de coneixements bàsics de les propietats dels elements dels blocs d i f.

Competències i resultats d'aprenentatge

1962:E01 - Demostrar que es comprenen els conceptes, els principis, les teories i els fets

fonamentals de les diferents àrees de la química.

- 1962:E01.39 - Utilitzar coneixements de química inorgànica per comunicar-se de manera professional.
- 1962:E01.40 - Manejar amb facilitat la taula periòdica i situar cada element a la posició correcta.
- 1962:E01.41 - Relacionar les característiques dels elements i la seva posició a la taula periòdica.
- 1962:E01.42 - Aplicar les diferents teories d'enllaç i models de la química inorgànica a la predicció de les propietats físiques i, particularment, a la reactivitat dels elements i els seus compostos.
- 1962:E01.43 - Manejar amb facilitat la taula periòdica i situar cada element a la posició correcta.
- 1962:E01.44 - Destacar el comportament singular del primer element d'un grup.
- 1962:E01.45 - Establir la reactivitat, les tendències i el comportament general dels elements dels blocs s, p, d i f.
- 1962:E01.46 - Aplicar els coneixements sobre abundància, estat natural i reactivitat dels elements químics als seus mètodes d'obtenció i/o purificació.
- 1962:E01.47 - Comprendre l'estat natural en el qual es troben els elements a partir de les seves propietats fisicoquímiques.
- 1962:E01.48 - Identificar els principals compostos inorgànics d'interès industrial i la seva síntesi a gran escala.
- 1962:E01.49 - Avaluar la implicació de la química inorgànica en l'elaboració de nous materials, contaminació, descontaminació, noves fonts d'energia, etc.
- 1962:E01.50 - Identificar els estats d'oxidació i números de coordinació més importants, dels metalls de transició.

1962:E03 - Reconèixer i analitzar problemes químics i plantejar respostes o treballs adequats per a resoldre'ls.

- 1962:E03.13 - Resoldre problemes amb l'ajuda de bibliografia complementària proporcionada.
- 1962:E03.14 - Avaluar resultats experimentals de forma crítica i deduir-ne el significat.
- 1962:E03.15 - Aplicar els continguts teòrics adquirits a l'explicació de fenòmens experimentals.

1962:E04 - Desenvolupar treballs de síntesi i anàlisi de tipus químic a partir de procediments establerts prèviament.

- 1962:E04.02 - Desenvolupar hàbits i habilitats pròpies del laboratori.
- 1962:E04.03 - Observar les propietats físiques i químiques de diferents substàncies.
- 1962:E04.04 - Calcular lestequimetria d'una reacció.
- 1962:E04.05 - Sintetitzar i purificar un compost químic.
- 1962:E04.06 - Determinar el rendiment d'una reacció de síntesi.
- 1962:E04.07 - Redactar un quadern de laboratori que reculli les observacions realitzades al laboratori, així com els resultats obtinguts, la interpretació d'aquests i les conclusions.
- 1962:E04.08 - Interpretar les dades procedents d'observacions i mesures al laboratori en termes de la seva significació i de les teories que la sustenten.
- 1962:E04.09 - Resoldre problemes qualitius i/o quantitatius segons uns models prèviament desenvolupats.

1962:E05 - Manejar instruments i material estàndard en laboratoris químics d'anàlisi i síntesi.

- 1962:E05.09 - Realitzar l'anàlisi qualitativa i/o quantitativa dels productes d'una reacció.
- 1962:E05.10 - Utilitzar aparells d'espectroscòpia per confirmar els resultats experimentals.

1962:E06 - Interpretar les dades obtingudes mitjançant mesures experimentals, incloent-hi l'ús d'eines informàtiques; identificar-ne el significat i relacionar les dades amb les teories químiques, físiques o biològiques apropiades.

- 1962:E06.12 - Utilitzar programes de tractament de dades per elaborar informes.
- 1962:E06.13 - Utilitzar programes de disseny gràfic per dibuixar fórmules químiques i les seves reaccions.

1962:E07 - Manipular amb seguretat els productes químics.

- 1962:E07.05 - Reconèixer els reactius i dissolvents potencialment perillosos.
- 1962:E07.06 - Manipular amb seguretat reactius inflamables, tòxics i/o corrosius.
- 1962:E07.07 - Disposar amb seguretat dels residus de les reaccions químiques.
- 1962:E07.08 - Valorar els riscos en l'ús de substàncies químiques i procediments de laboratori.

1962:E07.09 - Treballar al laboratori amb seguretat i seguint el procediment adequat.

1962:E09 - Emprar correctament la llengua anglesa en l'àmbit de la química.

1962:E09.06 - Reconèixer els termes químics més habituals en química inorgànica en anglès.

1962:E09.07 - Sintetitzar un article de química inorgànica en anglès.

1962:T01 - Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.

1962:T01.00 - Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.

1962:T02 - Gestionar l'organització i la planificació de tasques.

1962:T02.00 - Gestionar l'organització i la planificació de tasques.

1962:T03 - Resoldre problemes i prendre decisions.

1962:T03.00 - Resoldre problemes i prendre decisions.

1962:T04 - Obtenir informació, incloent-hi la utilització de mitjans telemàtics.

1962:T04.00 - Obtenir informació, incloent-hi la utilització de mitjans telemàtics.

1962:T05 - Gestionar, analitzar i sintetitzar informació.

1962:T05.00 - Gestionar, analitzar i sintetitzar informació.

1962:T06 - Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.

1962:T06.00 - Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.

1962:T07 - Tenir destresa per al càlcul numèric.

1962:T07.00 - Tenir destresa per al càlcul numèric.

1962:T09 - Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.

1962:T09.00 - Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.

1962:T11 - Raonar de forma crítica.

1962:T11.00 - Raonar de forma crítica.

1962:T13 - Aprendre de manera autònoma.

1962:T13.00 - Aprendre de manera autònoma.

1962:T19 - Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.

1962:T19.00 - Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.

Continguts

1.- Introducció.

Abundància dels elements en l'univers i en l'escorça terrestre. Estats d'oxidació en els elements s i p. La mida dels àtoms i els ions en els blocs s, p i d. La importància de l'energia d'enllaç i l'electronegativitat.

Polaritzabilitat i capacitat polaritzant: Regles de Fajans.

2.- L'Estructura dels sòlids.

Descripció de l'estructura dels sòlids. La cel elemental. Empaquetament compacte d'esferes, buits en l'empaquetat compacte. Estructura i enllaç en els metalls i els aliatges. Sòlids iònics. Característiques de les estructures i la seva racionalització. Aspectes energètics en l'enllaç iònic. Estructura electrònica dels sòlids.

3.- Àcids i bases.

Àcids de Brönsted. Característiques dels àcids de Brönsted. Àcids de Lewis. Exemples i característiques generals dels àcids de Lewis. Reaccions i propietats dels àcids i bases de Lewis. Hidròlisi dels cations.

4.- Oxidació i reducció.

Potencials de reducció. Tendències en els potencials estàndard. Reaccions en aigua. Oxidació per oxigen atmosfèric. Influència de la complexació. Diagrames de Latimer. Diagrames de Frost. Diagrames de Pourbaix. Extracció química dels elements: reducció química, oxidació química, extracció electroquímica.

5.- Introducció als compostos de coordinació.

Constitució, números de coordinació i geometria dels compostos de coordinació. Lligands representatius. Isomeria i quiralitat: geometria pla quadrada, tetraèdrica i octaèdrica.

6 .- Hidrogen.

Propietats nuclears. Àtoms d'hidrogen i ions. Propietats i reaccions de l'hidrogen elemental. Hidrurs moleculars, salins i metàl·lics. Estabilitat síntesi i reaccions. Aplicacions

7 .- Els elements alcalins.

Generalitats del grup. Compostos simples: hidrurs, halogenurs, òxids i compostos relacionats. Hidròxids i carbonats. Solubilitat i hidratació. Compostos de coordinació i organometàl·lics. Aplicacions.

8 .- Els elements alcalinoterris.

Generalitats del grup. Compostos simples: hidrurs, halogenurs, òxids, carburs i altres. Hidròxids i carbonats. Solubilitat i hidratació. Compostos de coordinació i organometàl·lics. Aplicacions.

9 .- Els elements del grup 13.

Generalitats del grup. Compostos de bor: hidrurs i halogenurs. Compostos de bor-oxigen i bor-nitrogen. Clústers de bor. Compostos d'alumini: hidrurs, halogenurs i compostos oxo. Compostos de gal·li, indi i tal·li. Compostos de coordinació i organometàl·lics. Aplicacions.

10 .- Els elements del grup 14.

Generalitats del grup. El carboni elemental. Compostos simples de carboni: hidrurs, halogenurs i òxids. Altres compostos de carboni. Compostos de silici: òxid de silici, silicats i aluminosilicats. Compostos de germani, estany i plom. Compostos de coordinació i organometàl·lics. Aplicacions.

11 .- Els elements del grup 15.

Generalitats del grup. Compostos de nitrogen. Amoníac i altres hidrurs. Òxids denitrogen. Àcids nitrós i nítric. Nitrats i nitrats. Altres compostos de nitrogen. El fòsfor i les seves formes al·lotròpiques. Compostos binaris de fòsfor. Oxoàcids del fòsfor i fosfats. Compostos d'arsènic, antimoni i bismut. Compostos de coordinació i organometàl·lics. Aplicacions.

12 .- Els elements del grup 16.

Generalitats del grup. L'oxigen. L'enllaç en els compostos d'oxigen. Aigua i peròxid d'hidrogen. El sofre i les seves formes al·lotròpiques. Compostos de sofre: sulfurs, òxids, oxoàcids i oxosals. Altres compostos. Compostos de seleni, tel·luri i poloni. Aplicacions.

13 .- Els elements del grup 17.

Generalitats del grup: fluor, clor, brom i iode. Àcid clorhídric. Halurs. Òxids dels halògens. Oxoàcids i oxoanions. Compostos interhalogenats i pseudohalogenes. Aplicacions.

14 .- Els elements del grup 18.

Generalitats del grup. Els elements i els seus compostos. Síntesi, estructura i reaccions dels fluorurs de xenó. Compostos de xenó-oxigen i altres compostos dels gasos del grup 18.

15 .- Els metalls del bloc d.

Propietats generals, classificació dels elements de transició. Energia dels orbitals. Configuracions electròniques. Variació dels estats d'oxidació. Propietats magnètiques. Caràcter noble. Compostos representatius: òxids, halurs i sulfurs. Oxocations, oxoanions i polioxometalats. Estructura, tipus d'enllaç, reactivitat i mètodes d'obtenció. Compostos amb enllaços metall-metall. Compostos de coordinació i organometàl·lics. Aplicacions.

16.- Els metalls del bloc f

Aspectes generals. Elements del grup 3 i els lantànids: propietats dels elements, estats d'oxidació i compostos importants. Els actínids, estats d'oxidació i compostos importants.

Metodologia**Classes de Teoria - Classes magistrals:**

L'alumne adquireix els coneixements propis de la assignatura assistint a les classes magistrals i complementant-les amb l'estudi personal dels temes explicats. Les classes magistrals són les activitats en les quals s'exigeix menys interactivitat a l'estudiant: estan concebudes com un mètode fonamentalment unidireccional de transmissió de coneixements del professor a l'alumne.

Problemes i exercicis:

Els coneixements adquirits en les classes de teoria i en l'estudi personal, s'apliquen a la resolució de problemes i exercicis en la forma de cassos pràctics o supòsits teòrics.

Pràctiques de Laboratori:

Es programen pràctiques de laboratori per assolir les competències específiques corresponents.

Activitats formatives

Activitat	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de Teoria	53	2.12	1962:E01.39 , 1962:E01.40 , 1962:E01.41 , 1962:E01.43 , 1962:E01.45 , 1962:E01.47 , 1962:E01.49 , 1962:E01.50 , 1962:E01.48 , 1962:E01.46 , 1962:E01.44 , 1962:E01.42
Examens	12	0.48	1962:E01.39 , 1962:E04.04 , 1962:E03.15 , 1962:E03.14 , 1962:E03.13 , 1962:E01.50 , 1962:E01.49 , 1962:E01.48 , 1962:E01.47 , 1962:E01.46 , 1962:T11.00 , 1962:T07.00 , 1962:T01.00 , 1962:E04.09 , 1962:E04.08 , 1962:E01.41 , 1962:E01.42 , 1962:E01.43 , 1962:E01.45 , 1962:E01.44 , 1962:E01.40
Laboratori de Química dels Elements	60	2.4	1962:E01.39 , 1962:T11.00 , 1962:T09.00 , 1962:T07.00 , 1962:T03.00 , 1962:T02.00 , 1962:T01.00 , 1962:E09.06 , 1962:E07.09 , 1962:E07.08 , 1962:T19.00 , 1962:T13.00 , 1962:E07.07 , 1962:E07.06 , 1962:E07.05 , 1962:E05.09 , 1962:E04.09 , 1962:E04.08 , 1962:E04.07 , 1962:E04.06 , 1962:E03.15 , 1962:E04.02 , 1962:E04.03 , 1962:E04.05 , 1962:E04.04 , 1962:E03.14
Tipus: Supervisades			
Problemes i exercicis	18	0.72	1962:E01.39 , 1962:E01.44 , 1962:E01.46 , 1962:E01.48 , 1962:T19.00 , 1962:T11.00 , 1962:T07.00 , 1962:T06.00 , 1962:T05.00 , 1962:T04.00 , 1962:T03.00 , 1962:T01.00 , 1962:E09.07 , 1962:E03.15 , 1962:E03.13 , 1962:E01.50 , 1962:E01.49 , 1962:E01.47 , 1962:E01.45 , 1962:E01.43 , 1962:E01.40 , 1962:E01.41 , 1962:E01.42
Seminaris	8	0.32	1962:E01.39 , 1962:E09.07 , 1962:T11.00 , 1962:T19.00 , 1962:T13.00 ,

1962:T09.00 , 1962:E03.15 , 1962:E01.49 , 1962:E03.13 , 1962:E03.14				
Tipus: Autònomes				
Treball Individual	139	5.56	1962:E01.39 , 1962:T19.00 , 1962:T13.00 , 1962:T11.00 , 1962:T09.00 , 1962:T07.00 , 1962:T06.00 , 1962:E04.04 , 1962:E03.15 , 1962:E03.14 , 1962:E03.13 , 1962:E01.50 , 1962:E01.49 , 1962:E01.48 , 1962:E01.47 , 1962:E01.46 , 1962:T05.00 , 1962:T04.00 , 1962:T03.00 , 1962:T02.00 , 1962:T01.00 , 1962:E09.07 , 1962:E06.13 , 1962:E06.12 , 1962:E04.09 , 1962:E01.41 , 1962:E01.42 , 1962:E01.43 , 1962:E01.45 , 1962:E01.44 , 1962:E01.40	

Avaluació

Les competències d'aquesta matèria s'avaluaran mitjançant avaluació continuada. Es tindrà en compte el resultat de les diferents proves escrites i els resultats obtinguts en les varies activitats de seguiment pautades.

L'avaluació continuada de l'assignatura té els següents objectius fonamentals:

- 1) Monitoritzar el procés d'ensenyament-aprenentatge, permetent tant a l'alumne com al professor conèixer el grau d'assoliment de les competències i corregir, si és possible, les desviacions que es produeixin,
- 2) incentivar l'esforç continuat de l'alumne
- 3) verificar que l'alumne ha assolit les competències determinades en el pla d'estudis.

L'avaluació es divideix en **cinc blocs**, més una prova final de maduresa, si cal, on es podran recuperar un màxim de tres blocs parcials. Per promitjar nota, caldrà tenir un mínim de 4 punts sobre 10 en cada bloc parcial.

El cinquè bloc és especial, es pot recuperar l'examen sempre que s'hagi seguit les pràctiques al laboratori correctament: per poder ésser avaluat del bloc cinquè s'ha d'haver fet les pràctiques. Les competències assolides al laboratori són prou específiques per considerar que només es poden assolir fent el treball presencial al laboratori.

Esquema d'avaluació

	Seguiment, nombre de evidències(*)	Examen Parcial	Valor màxim sobre el total %	Total Acumulat %
Primer	1	1	15	15
Segon	2	1	20	35
Tercer	2	1	20	55
Quart	1	1	20	75

Cinquè (Laboratori)	(**)	1	25	100
TOTAL	6			

(*) Les evidències del treball personal tenen un valor del 20% dels blocs primer a quart.

(**) El laboratori presencial te un seguiment diari, no recuperable.

Nota Final:

La nota final serà el promig dels cinc blocs avaluable. No es poden promitjar notes de bloc inferiors a 4/10.

Examens de recuperació i de millora de nota:

L'alumne que no s'hagin presentat a un, dos o tres parcials, o bé que n'hagin suspès un, dos o tres, amb menys de 4/10 punts en podran recuperar fins a tres, d'acord amb l'esquema següent. Els alumnes que desitgin millorar nota d'un, dos o tres dels parcials, podran presentar-se als blocs corresponents. Per calcular el promig, es farà servir la millor nota de bloc vàlida.

Esquema de recuperació

	Seguiment, nombre de evidències	Examen Parcial Recuperable	Valor màxim recuperable sobre el total %	Total Recuperable Acumulat %
Primer	N. R. (*)	1	12	12
Segon	N. R.	1	16	28
Tercer	N. R.	1	16	44
Quart	N. R.	1	16	60
Cinquè (Laboratori)	N. R.	1	15	75
TOTAL	-			

(*) N. R.: no recuperable

Els estudiants que no puguin assistir a proves d'avaluació per causes justificades i aportin la documentació oficial corresponent al coordinador de grau, podran recuperar més de tres exàmens parcials.

Activitats d'avaluació

Activitat	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació Laboratori (Bloc 5è)	25	2	0.08	1962:E04.02 , 1962:E04.03 , 1962:E04.06 , 1962:E04.05 , 1962:E05.09 , 1962:E06.12 , 1962:E07.05 , 1962:E07.07 , 1962:E07.09 , 1962:T19.00 , 1962:T11.00 , 1962:T07.00 , 1962:T05.00 , 1962:T01.00 , 1962:E09.06 , 1962:E07.08 , 1962:E07.06 , 1962:E06.13 , 1962:E05.10 , 1962:E04.08 , 1962:E04.07
Avaluació Parcial 1	15	2	0.08	1962:E01.39 , 1962:E01.40 , 1962:E01.41 , 1962:E01.43 , 1962:E01.45 , 1962:E01.47 , 1962:E04.04 , 1962:T01.00 , 1962:T07.00 , 1962:T13.00 , 1962:T11.00 , 1962:T03.00 , 1962:E04.09 , 1962:E01.50 , 1962:E01.46 , 1962:E01.44 , 1962:E01.42
Avaluació Parcial 2	20	2	0.08	1962:E01.39 , 1962:E01.41 , 1962:E01.43 , 1962:E01.45 , 1962:E01.47 , 1962:E01.49 , 1962:E09.06 , 1962:T19.00 , 1962:T13.00 , 1962:T11.00 , 1962:T09.00 , 1962:T07.00 , 1962:T06.00 , 1962:T05.00 , 1962:T04.00 , 1962:T03.00 , 1962:T02.00 , 1962:T01.00 , 1962:E09.07 , 1962:E01.50 , 1962:E01.48 , 1962:E01.46 , 1962:E01.44 , 1962:E01.42 , 1962:E01.40
Avaluació Parcial 3	20	2	0.08	1962:E01.39 , 1962:E03.15 , 1962:E03.14 , 1962:E03.13 , 1962:E01.50 , 1962:E01.49 , 1962:E01.48 , 1962:E01.47 , 1962:E01.41 , 1962:E01.42 , 1962:E01.43 , 1962:E01.46 , 1962:E01.45 , 1962:E01.40
Avaluació Parcial 4	20	2	0.08	1962:E01.39 , 1962:E09.07 , 1962:E03.15 , 1962:E03.14 , 1962:E03.13 , 1962:E01.50 , 1962:E01.49 , 1962:E01.48 , 1962:E01.47 , 1962:E01.46 , 1962:T19.00 , 1962:T13.00 , 1962:T11.00 , 1962:T09.00 , 1962:T07.00 , 1962:T05.00 , 1962:T04.00 , 1962:T03.00 , 1962:T02.00 , 1962:T01.00 , 1962:E01.41 , 1962:E01.42 , 1962:E01.43 , 1962:E01.45 , 1962:E01.44 , 1962:E01.40

Bibliografia

Llibre de text:

"Química Inorgànica" Shriver & Atkins, McGraw Hill, 4a Ed, 2008. En castellà. ISBN-13: 978-970-10-6531-0

Existeix la corresponent versió original: "Inorganic Chemistry" Shriver & Atkins, Oxford UP, 4th Ed, 2006. En anglès. ISBN-13: 978-019-92- 6463-6

Bibliografia complementària:

Química descriptiva bàsica dels elements:

"Descriptive Inorganic Chemistry" G. Rayner-Canham, Freeman. En anglès.

"Química Inorgànica Descriptiva" G. Rayner-Canham, Prentice-Hall. En castellà.

Referència de consulta General:

"Chemistry of the Elements" de N.N. Greenwood & A. Earnshaw, Pergamon, 1984.

Referències WEB:

<https://cv2008.uab.cat>

<http://www.webelements.com/>