



Any acadèmic	2013-14
Assignatura	21431 - Química Bioinorgànica
Grup	Grup 1, 2S, GQUI
Guia docent	A
Idioma	Català

## Identificació de l'assignatura

<b>Assignatura</b>	21431 - Química Bioinorgànica
<b>Crèdits</b>	2.4 presencials (60 hores) 3.6 no presencials (90 hores) 6 totals (150 hores).
<b>Grup</b>	Grup 1, 2S, GQUI
<b>Període d'impartició</b>	Segon semestre
<b>Idioma d'impartició</b>	Català

## Professors

Professors	Horari d'atenció alumnat					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx
Juan Jesús Fiol Arbós <a href="mailto:jfa950@uib.es">jfa950@uib.es</a>						No hi ha sessions definides

## Titulacions on s'imparteix l'assignatura

Titulació	Caràcter	Curs	Estudis
Grau de Química	Optativa	Quart curs	Grau

## Contextualització

L'assignatura optativa Química Bioinorgànica programada per al segon semestre del 4º curs dels estudis de Grau de Química. L'alumne té que haver cursat les assignatures de Química Inorgànica (I, II, III).

Aquesta assignatura aborda l'estudi dels elements inorgànics essencials metàl·lics i no metàl·lics en els sistemes biològics. Estudia l'estructura i la funció de les principals metal·loproteïnes i la química bioinorgànica dels àcids nucleics. S'utilitzaran les idees de la Química de Coordinació del cations metàl·lics del bloc "d". També s'estudien els principals elements tòxics i la terapia de quelació. Per altra banda, es dona una visió dels principals fàrmacs inorgànics i de les interaccions específiques amb les dianes biològiques. Finalment es preten donar una informació bàsica sobre el procés de biomineralització, els principals biomaterials així com dels biomaterials.

## Requisits

L'assignatura Química Bioinorgànica no té requisits previs de matrícula. No obstant, ja que es tracta d'una assignatura optativa on els conceptes de Química Inorgànica i Química de Coordinació s'utilitzen continuament, és recomana haver cursat les assignatures de Química Inorgànica: Química Inorgànica I, Química Inorgànica II, Química Inorgànica III. També es recomana haver superat la Química Biològica de 3r curs.





Any acadèmic	2013-14
Assignatura	21431 - Química Bioinorgànica
Grup	Grup 1, 2S, GQUI
Guia docent	A
Idioma	Català

## Recomanables

Ja que es tracta d'una assignatura optativa on els conceptes de Química Inorgànica i Química de Coordinació s'utilitzen continuament, és recomana haver cursat les assignatures de Química Inorgànica: Química Inorgànica I, Química Inorgànica II, Química Inorgànica III. També es recomana haver superat la Química Biològica de 3r curs.

## Competències

Les competències genèriques bàsiques (CB) i transversals (CT), així com les específiques (CE) que es descriuen a continuació són les que corresponen a aquesta assignatura en el Pla d'Estudis de Grau en Química. Les competències bàsiques del Grau de Química tal com apareixen al Pla d'Estudis de Grau (castellà) són les següents: CB-1: Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de la Química a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia en el estudio de la Química. CB-2: Saber aplicar los conocimientos químicos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de la Química. CB-3: Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de la Química, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. CB-4: Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito químico a un público tanto especializado como no especializado. CB-5: Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en Química con un alto grado de autonomía.

En aquesta assignatura, en concret es treballaran les següents competències:

## Específiques

1. Adquirir un adequat coneixement i comprensió de la Química Biològica dels elements essencials metàl·lics i no metàl·lics, de l'estructura i funció de les principals metal·loproteïnes i de la Química Bioinorgànica dels àcids nucleics..
2. Adquirir un coneixement adequat i comprensió de la química dels principals elements tòxics i els mètodes de terapia de quelació..
3. Adquirir un coneixement adequat i comprensió dels principals fàrmacs inorgànics i les interaccions específiques amb les dianes biològiques..
4. Adquirir un coneixement adequat i comprensió del procés de biomineralització, dels materials biocompatibles, bioinerts i bioactius. Comprendre la problemàtica dels biomaterials utilitzats en pròtesis..

## Genèriques

1. CT-2: Capacitat per a treballar en equip (multidisciplinar o no).
2. CT-6: Capacitat d'anàlisi i síntesi..
3. CT-5: Capacitat de resolució eficaç i eficient de problemes demostrant principis d'originalitat i autodirecció..
4. CT-7: Adquirir una preocupació permanent per la qualitat i el medi ambient, la prevenció de riscos laborals i la responsabilitat social corporativa..
5. CT-1: Capacidad de comunicación (oral y escrita)..





6. CT-9: Capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo profesional continuo (LLL)..

## Continguts

Estudi dels elements essencials. Toxicitat. Metal·loproteïnes. Química bioinorgànica dels àcids nucleics. Bioquímica inorgànica en medicina. Radiofarmàcia. Biomaterials naturals: Biomineralització. Materials per a pròtesis: Biocompatibilitat i bioactivitat. Perspectives de la Ciència i tecnologia dels biomaterials.

### Continguts temàtics

- Tema 1. Introducció. Elements essencials i tòxics  
Elements essencials i tòxics. Ions metàl·lics en sistemes biològics. Principals biomolècules. Toxicitat de metalls pesants.
- Tema 2. Biomineralització  
Biomaterials naturals: Biomineralització. Biomaterials.
- Tema 3. Sistemes biològics amb ferro hemo i no hemo  
Química bioinorgànica del ferro.
- Tema 4. Proteïnes de Cu  
Química bioinorgànica del coure
- Tema 5. Enzims de Zn  
Química bioinorgànica del zinc
- Tema 6. Molibdoenzims  
Química bioinorgànica del molibdè
- Tema 7. Vitamina B12 i altres sistemes de Co  
Química bioinorgànica del cobalt
- Tema 8. Sistemes bioinorgànics d'altres metalls 3d  
Química bioinorgànica del V, Cr, Mn i Ni.
- Tema 9. Bioinorgànica del bloc "s"  
Química bioinorgànica dels elements alcalins i alcalinoterris.
- Tema 10. Compostos metàl·lics farmacològicament actius  
Metalls en medicina. Radiofarmàcia. Agents de contrast.

## Metodologia docent

A les classes teòriques s'exposaran els trets fonamentals de cada un dels temes indicats. Mitjançant el mètode expositiu i amb la formulació i resolució de qüestions motivadores intercalades en la sessió teòrica, el professor desenvoluparà les parts més importants dels continguts del temari. S'utilitzaran presentacions i altres mitjans didàctics. També s'organitzarà el treball autònim per a cada unitat didàctica i es realitzaran activitats per a millorar la comprensió dels punts clau. Als seminaris, es resoldran qüestions teòriques i pràctiques dels temes exposats. També s'aprofitaran les sessions de seminaris per exposar per part dels alumnes temes preparats individualment o en grup.

L'alumne serà avaluat a partir dels elements d'avaluació indicats a l'itinerari A.



Any acadèmic	2013-14
Assignatura	21431 - Química Bioinorgànica
Grup	Grup 1, 2S, GQUI
Guia docent	A
Idioma	Català

Només aquells alumnes que es trobin en situacions laborals, familiars o esportives excepcionals, contrastades documentalment, podran acollir-se a l'avaluació segons l'itinerari B. En aquest cas, hauran de sol·licitar-la per escrit i amb les proves documentals pertinents, durant les dues setmanes primeres de curs.

### Activitats de treball presencial

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció
Classes teòriques	Classes expositives del professor	Grup gran (G)	<p>Mitjançant el mètode expositiu amb la formulació i resolució continuada de qüestions el professor desenvoluparà les parts més importants del temari. També s'organitzarà el treball autònom per a cada tema i es realitzaran activitats per a millorar els punts clau.</p> <p>Es realitzarà un control parcial durant el període lectiu. Constituirà el 20% de la nota final. (El valor mínim necessari per a promediar amb la resta d'elements d'avaluació és de 3). (Itinerari A)</p> <p>Es realitzarà un examen global escrit que constituirà el 50% en ambdós itineraris A i B. (El valor mínim necessari per a promediar amb la resta d'elements d'avaluació és de 3)</p>
Seminaris i tallers	Pràctiques presencials	Grup mitjà 2 (X)	<p>Els alumnes en presència del professor resoldran qüestions o exposaran temes relacionats amb la matèria. Es promourà el treball en grup i la cooperació entre l'alumnat.</p> <p>L'alumne també haurà d'entregar en determinades dates diferents qüestions que es coregirán i avaluaran pel professor (15%). (El valor mínim necessari per a promediar amb la resta d'elements d'avaluació és de 3)</p> <p>El professor avaluarà també els temes exposats oralment pels alumnes durant els seminaris dedicats a exposicions (15%). (El valor mínim necessari per a promediar amb la resta d'elements d'avaluació és de 3)</p>
Avaluació	Prova Final	Grup gran (G)	Es farà una prova final que val el 50% de la qualificació final (als dos itineraris) (El valor mínim necessari per a promediar amb la resta d'elements d'avaluació és de 3)
Altres	Prova Parcial	Grup gran (G)	Es farà una prova parcial per comprovar el grau de coneixements assolits per l'alumnat durant els primers 2 mesos (no eliminatòria de matèria) que constituirà el 20% de la qualificació (El valor mínim necessari per a promediar amb la resta d'elements d'avaluació és de 3)

### Activitats de treball no presencial

Modalitat	Nom	Descripció
Estudi i treball autònom individual	Treball autònim individual	Estudi de l'alumne amb utilització de fonts bibliogràfiques o electròniques.
Estudi i treball autònom en grup	Preparació de seminaris i treballs	Estudi en grup. Fomentar el treball en grup de l'alumnat.



Any acadèmic	2013-14
Assignatura	21431 - Química Bioinorgànica
Grup	Grup 1, 2S, GQUI
Guia docent	A
Idioma	Català

## Riscs específics i mesures de protecció

Les activitats d'aprenentatge d'aquesta assignatura no comporten riscos específics per a la seguretat i salut de l'alumnat i, per tant, no cal adoptar mesures de protecció especials.

## Estimació del volum de treball

A la següent taula s'indica la distribució d'hores segons les diferents activitats de treball presencial i no presencial. Es considera un crèdit ECTS igual a 25 h de treball.

Modalitat	Nom	Hores	ECTS	%
<b>Activitats de treball presencial</b>		<b>60</b>	<b>2.4</b>	<b>40</b>
Classes teòriques	Classes expositives del professor	42	1.68	28
Seminaris i tallers	Pràctiques presencials	12	0.48	8
Avaluació	Prova Final	4	0.16	2.67
Altres	Prova Parcial	2	0.08	1.33
<b>Activitats de treball no presencial</b>		<b>90</b>	<b>3.6</b>	<b>60</b>
Estudi i treball autònom individual	Treball autònom individual	30	1.2	20
Estudi i treball autònom en grup	Preparació de seminaris i treballs	60	2.4	40
<b>Total</b>		<b>150</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

A començament del semestre hi haurà a disposició dels estudiants el cronograma de l'assignatura a través de la plataforma UIBdigital. Aquest cronograma inclourà almenys les dates en què es faran les proves d'avaluació contínua i les dates de lliurament dels treballs. A més, el professor o la professora informará els estudiants si el pla de treball de l'assignatura es durà a terme a través del cronograma o per una altra via, inclosa la plataforma Campus Extens.

## Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

Itinerari A:

Avaluació de qüestions presentades ((15%); Avaluació de l'exposició oral (15%); Avaluació parcial (20%); Avaluació Examen final (50%).

Itinerari B: Avaluació oral al final del període lectiu (50%). Avaluació Examen final (50%).

## Pràctiques presencials

Modalitat	Seminaris i tallers
Tècnica	Proves de resposta breu ( <b>No recuperable</b> )
Descripció	Els alumnes en presència del professor resoldran qüestions o exposaran temes relacionats amb la matèria. Es promourà el treball en grup i la cooperació entre l'alumnat. L'alumne també haurà d'entregar en determinades dates diferents qüestions que es coregirán i avaluarán pel professor (15%). (El valor mínim necessari per a promediar amb la resta d'elements d'avaluació és de 3) El professor avaluarà també els





Any acadèmic	2013-14
Assignatura	21431 - Química Bioinorgànica
Grup	Grup 1, 2S, GQUI
Guia docent	A
Idioma	Català

temes exposats oralment pels alumnes durant els seminaris dedicats a exposicions (15%). (El valor mínim necessari per a promediar amb la resta d'elements d'avaluació és de 3)

criteris d'avaluació	Questions = 15% i Exposició Oral = 15% de la nota final (Itinerari A)
	Examen Oral = 50% de la nota final (Itinerari B)
Percentatge de la qualificació final:	30% per l'itinerari A
Percentatge de la qualificació final:	50% per l'itinerari B

### Prova Final

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves objectives ( <b>Recuperable</b> )
Descripció	Es farà una prova final que val el 50% de la qualificació final (als dos itineraris) (El valor mínim necessari per a promediar amb la resta d'elements d'avaluació és de 3)
Criteris d'avaluació	Recuperable en setembre
	50% de la nota final (Itinerari A)
	50% de la nota final (Itinerari B)
Percentatge de la qualificació final:	50% per l'itinerari A
Percentatge de la qualificació final:	50% per l'itinerari B

### Prova Parcial

Modalitat	Altres
Tècnica	Proves objectives ( <b>No recuperable</b> )
Descripció	Es farà una prova parcial per comprovar el grau de coneixements assolits per l'alumnat durant els primers 2 mesos (no eliminatòria de matèria) que constituirà el 20% de la qualificació (El valor mínim necessari per a promediar amb la resta d'elements d'avaluació és de 3)
Criteris d'avaluació	20% de la nota final (Itinerari A)
Percentatge de la qualificació final:	20% per l'itinerari A
Percentatge de la qualificació final:	0% per l'itinerari B

## Recursos, bibliografia i documentació complementària

### Bibliografia bàsica

**Química bioinorgànica** . J. S. Casas, V. Moreno, Á. Sánchez, J. L. Sánchez, J. Sordo. Editorial Síntesis 2002.

**Introducción a la Química bioinorgànica** . M. Vallet, J. Faus, E. Garcia-España, J. Moratal. Editorial Síntesis 2003.

### Bibliografia complementària

**The Biological Chemistry of The Elements** J.J.R. Frausto da Silva i R.J.P. Williams OUP Segona Edició 2001.

**Inorganic Biochemistry** .Segona edició J. A. Cowan VCH 1997

**Principles of Bioinorganic Chemistry** S. J. Lippard i J. M. Berg University Science Books 1994 .





---

Any acadèmic	2013-14
Assignatura	21431 - Química Bioinorgànica
Grup	Grup 1, 2S, GQUI
Guia docent	A
Idioma	Català

**Química bioinorgànica** . E. Barán Editorial Mac Graw Hill 1994.

**Bio-Inorganic Chemistry**, R. W. HAY, Ellis Horwood Publ., New York, 1984.

**Bioinorganic Chemistry . An Introduction**, E. I. OCHIAI, Allyn & Bacon, Boston, 1977 (Edició espanyola Ed. Reverté, Barcelona, 1985)

**Bioinorganic Chemistry** , Y. BERTINI, H. B. GRAY, S. J. LIPPARD, J.S. VALENTINE, , Univ. Science Books, Mill Valley, 1994.

**The biological chemistry of trace elements**, J,J,R, F. DA. SILVA, J. R. P. WILLIAMS, Oxford Univ. Press, Oxford, 1991.

**Principles of Bioinorganic Chemistry**, S. J. LIPPARD, J. M. BERG, University Science Books 1994

**Uses of Inorganic Chemistry in Medicine** , N. P. FARRELL (De.), The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1999.

**Bioinorganic Medicinal Chemistry** . E. Alessio. Ed. Wiley-VCH. 1ªEd. 2011.

#### **Altres recursos**

---

