

**Fonaments de Geoquímica**

Codi: 102490

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2502444 Química	FB	1	2

**Professor/a de contacte**

Nom: Lluís Casas Duocastella

Correu electrònic: Lluís.Casas@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**

Maria Mercè Corbella Cordoní

Ignacio Ramón Mata Martínez

**Prerequisits**

No hi ha prerequisits. Haver cursar les assignatures de Ciències de la Terra i del Medi Ambient de batxillerat pot ajudar a seguir el curs però no és un prerequisit.

**Objectius**

Contextualització

Es tracta d'una assignatura de formació bàsica que desenvolupa una visió transversal de la Geologia amb especial èmfasi en els aspectes amb més concomitàncies amb la Química. En aquest context són especialment rellevants la Geoquímica, la Cristal·lografia i els mètodes de datació isotòpica.

Objectius formatius

- 1) Conèixer les principals branques que conformen la Geologia i els seus diversos objectius.
- 2) Conèixer l'estructura i composició de la Terra i el seu marc temporal.
- 3) Reconèixer els principals materials geològics (minerals i roques) i conèixer el concepte de cristal·linitat i les eines que en permeten l'estudi.
- 4) Aplicar els principis bàsics de la termodinàmica a l'estudi d'equilibris minerals.
- 5) Conèixer la composició dels principals fluids de la Terra i la seva interacció amb les roques.
- 6) Conèixer els principis de la geoquímica isotòpica i les seves principals aplicacions.

7) Relacionar els diversos recursos naturals amb els corresponents reactius i materials industrials.

8) Conèixer els principals problemes geoquímics d'abast global.

## Competències

- Aprendre de manera autònoma.
- Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
- Gestionar, analitzar i sintetitzar informació.
- Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
- Raonar de forma crítica.
- Reconèixer i analitzar problemes químics i plantejar respostes o treballs adequats per a resoldre'ls.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aprendre de manera autònoma.
2. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
3. Gestionar, analitzar i sintetitzar informació.
4. Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
5. Raonar de forma crítica.
6. Relacionar i aplicar conceptes de la geologia i de la química per analitzar aspectes referents a la Terra i a la seva problemàtica mediambiental.

## Continguts

### 0.- INTRODUCCIÓ

La Geologia, què és?

Organització temàtica de la Geologia i afinitats amb altres ciències.

### 1.- ESTRUCTURA DE LA TERRA I TECTÒNICA GLOBAL. LES ESCALES ESPACIALS I TEMPORALS.

Les capes fluides externes.

L'estructura interna.

Origen dels elements químics a la Terra i el cosmos.

Diferenciació geoquímica primària i secundària

Classificació geoquímica dels elements

Tectònica de plaques

Escala temporal

### 2.- QUÍMICA DE LA TERRA: NATURA DE L'ESTAT SÒLID, MINERALS I ROQUES

Estat sòlid i cristal·linitat

Simetria puntual i espacial

Propietats per a la identificació mineral

Classificació química i estructural dels minerals

Criteris de classificació de les roques

### 3.- ESTABILITAT DELS MINERALS: FASES I EQUILIBRIS MINERALS.

Conceptes bàsics de termodinàmica

Polimorfisme i solucions sòlides

Diagrames de fases: construcció, lectura i aplicacions

Equilibris de fase a la litosfera (equilibris metamòrfics)

Equilibris de fase a la litosfera (equilibris ignis)

### 4.- FLUIDS DE LA TERRA : MAGMES, GASOS, AIGÜES, HIDROCARBURS.

Magmes, ambients de formació i diferenciació magmàtica.

Gasos, formació i evolució de l'atmosfera.

Aigües, cicle hidrològic i geoquímica.

Hidrocarburs, formació i evolució.

### 5.- INTERACCIÓ AIGUA-ROCA: PROCESSOS GEOQUÍMICS DE BAIXA TEMPERATURA

Meteorització química i bioquímica.

Reaccions d'alteració i anàlisi de fluids.

Cimentació i diagènesi

Altres (intercanvi iònic, dolomitització, laterització i biomineralització autigènica).

### 6.- PRINCIPIS DE GEOQUÍMICA ISOTÒPICA I APLICACIONS.

Isòtops estables: fraccionament isotòpic.

Isòtops estables: aplicacions.

Isòtops radiogènics: processos radioactius.

Isòtops radiogènics: datació radiomètrica, aplicacions.

### 7.- LA TERRA COM A FONT DE MATERIALS I PRODUCTES QUÍMICS

Roques industrials

Producció d'àcids ( $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$ ,  $HCl$  i  $H_3PO_4$ ).

Producció de gasos ( $NH_3$ ,  $Cl_2$ ,  $H_2$ ).

Producció i usos dels fosfats.

### 8.-PROBLEMES DE CAIRE GEOQUÍMIC D'ABAST GLOBAL.

Contaminació atmosfèrica ( $O_3$ ,  $CO_2$ , smog).

Eutrofització i depuració d'aigües residuals.

Contaminació de sòls i aigües.

Tractament de residus urbans.

Tractament de residus radioactius.

## **Metodologia**

### Classes teòriques

L'alumne adquireix els coneixements propis de la assignatura assistint a les classes teòriques que ocasionalment es complementen amb qüestions i exercicis senzills que s'intercalen amb les explicacions. D'aquesta manera es persegueix una participació activa de l'alumne amb la finalitat que la classe no esdevingui absolutament unidireccional.

### Tutories

El procés d'aprenentatge i adquisició de competències serà supervisat pel professor a través de tutories individuals i/o de grup. Formalment s'assigna una data per a les tutories però el professor de l'assignatura estarà a disposició dels alumnes per concertar cites per a resoldre els dubtes i seguir l'evolució de l'esmentat procés d'aprenentatge i adquisició de competències de l'alumnat.

### Sessions de problemes

Intercalades entre les classes teòriques són un conjunt de sessions supervisades que pretenen que l'alumne s'enfronti a problemes relacionats amb cadascun dels temes que integren les classes teòriques. Les sessions de problemes combinen habilitat matemàtica amb raonament crític.

### Sessions de pràctiques

Es tracta de 3 sessions pràctiques de 2 hores cadascuna que s'intercalen amb les classes teòriques i de problemes, tenen per objectiu que l'alumne coneci les explicacions amb les configuracions geològiques reals. Fonamentalment es tracta de materials a 3 nivells: ordenament de la matèria cristal·lina (nocions de simetria puntual), reconeixement minerals i reconeixement de roques. Aquest plantejament del treball està orientat a promoure un aprenentatge actiu i a desenvolupar el raonament crític i la capacitat d'anàlisi i síntesi.

### Lectura i estudi de la teoria

Els apunts corresponents a tots els temes del programa es troben disponibles al Campus Virtual, a més totes les presentacions que el professor fa servir a les classes de teoria també es poden descarregar a través del Campus Virtual. La lectura d'aquest material i dels apunts que prengui l'alumne a les sessions presencials de teoria ha de constituir la major part del treball autònom de l'alumne.

### Preparació i resolució de problemes autònomament

Les qüestions plantejades a les sessions de problemes es troben disponibles al Campus Virtual abans de la realització de les activitats presencials. Es pretén que l'alumne assisteixi a les sessions de problemes havent-se preparat les qüestions per a poder rendibilitzar al màxim l'assistència dels professors de problemes. A més, es pretén que l'alumne dediqui un temps a completar convenientment les qüestions pendents per estimular l'ordre i també per qüestions d'avaluació atès que els professors de problemes poden recollir ocasionalment els problemes com a material per elaborar una valoració individual dels alumnes.

### Assimilació autònoma de l'aprenentatge adquirit a les pràctiques

Es pretén que l'alumne dediqui un temps a consolidar de forma autònoma l'aprenentatge assolit amb les pràctiques per estimular l'ordre i també per qüestions d'avaluació atès que els professors de pràctiques poden recollir ocasionalment material elaborat pels alumnes per elaborar una valoració individual dels alumnes.

### Cerca d'informació

El material elaborat per l'alumne i el material disponible a través del Campus Virtual pot ser complementat mitjançant la recerca d'informació aprofitant la bibliografia facilitada als alumnes o bé a través de recerques de fonts d'informació alternatives. La preparació dels problemes també pot requerir la recerca d'informació.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques	36	1,44	3, 5
Tipus: Supervisades			
Sessions de problemes	10	0,4	2, 3, 5
Sessions pràctiques	6	0,24	2, 3, 5
Tutories	1	0,04	2, 3, 5
Tipus: Autònomes			
Assimilació autònoma de l'aprenentatge adquirit a les pràctiques	9	0,36	1, 2, 3, 4, 5
Cerca d'informació	6,5	0,26	1, 3, 4, 5
Lectura i estudi de la teoria	55	2,2	1, 3, 5
Preparació i resolució de problemes autònomament	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5

## Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es basarà en l'avaluació continuada del procés d'adquisició de coneixements i competències per part de l'alumne i constarà de:

- Tests de seguiment dels continguts docents a través del Campus Virtual (se'n faran 2 coincidint amb les dates de realització dels dos parcials presencials)
- Una primera prova parcial presencial de 3 hores de durada que inclou l'avaluació de:
  - Els continguts de teoria de la primera part de l'assignatura (definible en funció del progrés en l'exposició programàtica, generalment inclou els tres primers temes)
  - Els continguts de les sessions de problemes de la primera part de l'assignatura.
  - Els continguts de les sessions de pràctiques que s'hagin realitzat (en funció de les dates programades pot ser que hi entri únicament la sessió 1 o bé la 1 i la 2).
- Una segona prova parcial presencial de 3 hores de durada que inclou l'avaluació de:
  - Els continguts de teoria de la segona part de l'assignatura (definible en funció del progrés en l'exposició programàtica, generalment inclou els cinc darrers temes)
  - Els continguts de les sessions de problemes de la segona part de l'assignatura.
  - Els continguts de les sessions de pràctiques que s'hagin realitzat (en funció de les dates programades pot ser que hi entrin les sessions 2 i 3 o bé només la 3era)
- Una prova final presencial (opcional per a qui ha aprovat globalment els parcials) per recuperar/pujar nota que estarà formada per dos examens corresponents als dos parcials, de manera que els alumnes podran optar per a presentar-se a un d'ells o a tots dos.

Per poder accedir a la realització dels examen finals, els estudiants hauran d'haver participat en activitats d'avaluació al llarg del curs que equivalguin a 2/3 de la nota de l'assignatura.

A més, es recolliran evidències de l'activitat a classe dels alumnes, a través dels quals s'elaborarà una nota d'ambdues activitats, aquesta nota es valorarà en casos de qualificacions que es trobin en un determinat llistar (suspens/aprovat, aprovat/notable o notable/excel·lent).

També es valoraran com a mèrits addicionals l'assistència i sobretot la participació activa a classe.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
1er examen parcial (problemes)	11	1	0,04	2, 3, 5, 6
1er examen parcial (teoria + pràctica 1)	34	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5
2on examen parcial (problemes)	11	1	0,04	2, 3, 5, 6
2on examen parcial (teoria + pràctica 2 i 3)	34	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5
Examen final (recuperació 1er parcial)	45	1,5	0,06	1, 2, 3, 4, 5
Examen final (recuperació 2on parcial)	45	1,5	0,06	1, 2, 3, 4, 5
Tests virtuals	10	2,5	0,1	1, 2, 3, 4, 5

## Bibliografia

F. Albarède. Geochemistry, An Introduction, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2003. 248pp.

C-J. Allègre and G. Michard. Introduction to Geochemistry, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht-Holland, 1974. 142pp.

A. Bauer and B. D. Velde, Geochemistry at the Earth's Surface, 2014, Berlin, Springer

W. H. Schlesinger and E. Bernhardt, Biogeochemistry : an analysis of global change, 2013, San Diego, Academic Press

P. Vidal. Géochimie. Dunod, Paris, France, 1998. 190pp.

J. V. Walther. Essentials of Geochemistry, Jones and Bartlett Publishers, Sudbury, Massachusetts, USA, 2005. 704pp.

Presentacions molt didàctiques sobre diversos temes de Geologia: <http://www.ig.uit.no/webgeology/>

Material didàctic sobre grups de simetria puntual:

<http://www.uab.cat/web/la-divulgacio/grups-puntuals-de-simetria-1345664584325.html>