

## Química de la terra

2013/2014

Codi: 101060

Crèdits: 10

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500254 Geologia	FB	1	A

### Professor de contacte

Nom: Antoni Oliva Cuyàs

Correu electrònic: Antoni.Oliva@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

Aquesta assignatura no té prerequisits oficials, però els alumnes han de conèixer els conceptes fonamentals corresponents a les assignatures de Química de Batxillerat: formulació, estequiometria, estructura atòmica i enllaç, termodinàmica i equilibris iònics (àcid-base, precipitació i redox).

La Universitat Autònoma de Barcelona ofereix un curs propedèutic de química per a aquells alumnes que considerin que no han assolit aquests conceptes:

[http://dept-quimica.uab.cat/catala/cat\\_grau/grau\\_propedeutiques.asp](http://dept-quimica.uab.cat/catala/cat_grau/grau_propedeutiques.asp)

Aquest curs intensiu s'imparteix durant les primeres setmanes de setembre, prèvies a l'inici del curs oficial, i proporciona a l'alumne una revisió dels conceptes fonamentals per un bon seguiment d'aquesta assignatura.

La secretaria de la Facultat de Ciències disposa d'informació (matriculació, dates, etc) sobre aquest curs propedèutic.

### Objectius

Química de la Terra en la titulació:

Es tracta d'una assignatura de primer curs, de formació bàsica, que desenvolupa els fonaments de la química a nivell teòric, pràctic i de laboratori. Aquesta assignatura dona eines i coneixements que s'utilitzaran en altres assignatures del grau de Geologia.

Objectius formatius:

L'objectiu d'aquesta assignatura és que l'alumne sigui capaç de dominar els següents temes:

- 1) Els àtoms, els elements, la taula periòdica.
- 2) Elements importants en Geologia i isòtops.
- 3) Introducció a la termodinàmica química i a la cinètica.
- 4) Enllaç químic i enllaç en sòlids.
- 5) Equilibri en solució aquosa: àcid-base, reaccions de dissolució-precipitació i equilibris d'oxidació-reducció.

6) Reactivitat en estat sòlid.

7) Origen geològic dels principals productes químics.

## Competències

- Geologia
- Aprendre i aplicar a la pràctica els coneixements adquirits i resoldre problemes.
- Demostrar interès per la qualitat i la praxi de la qualitat.
- Transmetre adequadament la informació, de forma verbal, escrita i gràfica, i utilitzant les noves tecnologies de comunicació i informació.
- Treballar amb autonomia.
- Utilitzar conceptes de química en la resolució de problemes geològics.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aprendre i aplicar a la pràctica els coneixements adquirits i resoldre problemes.
2. Demostrar interès per la qualitat i la praxi de la qualitat.
3. Transmetre adequadament la informació, de forma verbal, escrita i gràfica, i utilitzant les noves tecnologies de comunicació i informació.
4. Treballar amb autonomia.
5. Utilitzar i distingir les nocions bàsiques de química per entendre la geologia.

## Continguts

### ESTRUCTURA ATÒMICA I ENLLAÇ

#### 1. 1. Introducció

Antecedents històrics.- Ones i partícules.- Principi d'incertesa.- Mecànica quàntica. L'equació de Schrödinger.

#### 1. 2. Estructura atòmica

L'àtom d'hidrogen.- Concepte d'orbital hidrogenoide.- Representació dels orbitals.- Spin electrònic.- Àtoms polieletrònics.- Orbitals atòmics i nivells d'energia.- Apantallament dels electrons i càrrega nuclear efectiva.- Principi d'exclusió de Pauli.- Configuració electrònica. Regla de l'Aufbau.

#### 1. 3. La taula periòdica

Ordenació dels elements segons el nombre atòmic.- Classificació dels elements en grups, períodes i blocs.- Propietats periòdiques dels àtoms.- Radi atòmic i radi iònic.- Potencial d'ionització.- Afinitat electrònica.- Electronegativitat.- Altres propietats: estat d'oxidació, basicitat, caràcter metàl·lic.

#### 1. 4. Introducció a l'enllaç químic

Estats d'agregació i molècules discretes.- Tipus d'enllaç.- Paràmetres estructurals i energètics: determinació experimental.- Polaritat de l'enllaç i moment dipolar.

#### 1. 5. Estructura i geometria de molècules discretes

Estructures de Lewis.- Conceptes de ressonància, ordre d'enllaç, càrrega formal i estat d'oxidació.- Geometria molecular: teoria de la repulsió de parells electrònics (VSEPR). Teoria dels orbitals moleculars.

#### 1. 6. L'enllaç en els sòlids

Tipus de sòlids.- Estructures cristal·lines.- Enllaç metàl·lic. Teoria de bandes. Metalls, semiconductors i aïllants.- Sòlids iònics. Energia reticular. Cicle de Born-Haber.- Sòlids covalents.- Sòlids moleculars. Forces intermoleculars: enllaç d'hidrogen, forces de van der Waals.

## TERMODINÀMICA QUÍMICA

### 1. 7. Primer Principi. Termoquímica

Introducció.- Calor i treball.- Processos reversibles i irreversibles.- Primer Principi. Energia interna.- Entalpia.- Aplicacions.- Termoquímica.- Entalpia de formació estàndard i entalpia de reacció estàndard.- Llei de Hess.- Llei de Kirchoff.- El problema de l'energia: els combustibles.

### 1. 8. Segon i Tercer Principis. Espontaneïtat i equilibri.

Reversibilitat i espontaneïtat.- Segon Principi. Entropia.- Aplicacions.- Energies de Gibbs i de Helmholtz.- Criteris d'espontaneïtat i d'equilibri.- Tercer Principi.

### 1. 9. Dissolucions

Introducció.- Equacions de Clapeyron i de Clausius.Clapeyron.- Dissolucions ideals. Llei de Raoult.- Dissolucions diluïdes. Llei de Henry.- Propietats col·ligatives.

### 1. 10. Equilibri de fases. Regla de les fases.

Concepte de fase, component, grau de llibertat.- Equilibri de fases. Regla de les fases.- Representació gràfica de la composició química (quimiografia).- Els diagrames de fases com a expressió gràfica de les regles de fases.-Sistemes unaris.- Sistemes binaris.

### 1. 11. Equilibri químic

Condicció general d'equilibri químic.- Equilibri en reaccions gasoses. Constant d'equilibri.- Influència de la temperatura. Equació de van't Hoff.- Desplaçament de l'equilibri. Principi de Le Chatelier.

### 1. 12. Introducció a l'equilibri en solució aquosa

Introducció.- Reaccions de precipitació.- Reaccions àcid-base.- Principis generals de les reaccions redox: igualació de reaccions; agents oxidats i reductors.- Càlculs estequiomètrics en solucions aquoses i valoracions.

### 1. 13. Àcids i bases

Teories àcid-bas.- Autoionització de l'aigua i escala de pH.- Àcids i bases forts.- Àcids i bases febles.- Àcids i bases polipròtics.- Els ions com àcids i bases: hidròlisi i pH de les sals.- Problemes de mesclades d'àcids i bases.- Solucions tampó.

### 1. 14. Solubilitat i equilibris de complexació

Solubilitat i producte de solubilitat  $K_{ps}$  .- Efecte de l'ió comú.- Solubilitat i pH.- Equilibris de complexació.

### 1. 15. Electroquímica

Conceptes bàsics.- Potencial d'elèctrode i potencial estàndard d'elèctrode.- Força electromotriu E.- Variació d' E amb la concentració: equació de Nernst.- Bateria i piles.- Corrosió.- Electròlisi.

## CINÈTICA QUÍMICA

### 1. 16. Introducció a la Cinètica Química

Velocitat de reacció.- Reaccions elementals. Molecularitat.- Ordre de reacció.- Constant de velocitat.- Equacions integrades de velocitat.- Dependència amb la temperatura. Equació d'Arrhenius.

Problemes sobre els continguts del Temari de l'assignatura.

Pràctiques de Laboratori: dues sessions, de 4 hores de durada cadascuna.. Prèviament, en dates que s'anunciaran oportunament, es duran a terme un o dos seminaris sobre les pràctiques a realitzar.

## Metodologia

El centre del procés d'aprenentatge és el treball de l'alumne. L'estudiant aprèn treballant, essent la missió del professorat ajudar-lo en aquesta tasca (1) subministrant-li informació o mostrant-li les fonts on es pot aconseguir i (2) dirigint els seus passos de manera que el procés d'aprenentatge pugui realitzar-se eficaçment. En línia amb aquestes idees, i d'acord amb els objectius de l'assignatura, el desenvolupament del curs es basa en les següents activitats:

Classes magistrals:

L'alumne adquireix els coneixements científico-tècnics 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.

Seminaris:

Els seminaris són sessions amb un nombre reduït d'alumnes amb una doble missió. D'una banda es treballen els coneixements científico-tècnics exposats en les classes magistrals per a completar la seva comprensió i aprofundir en ells mitjançant la resolució de problemes.

Pràctiques de laboratori

Es realitzaren durant el curs 2 pràctiques a laboratoris químics.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes Magistrals	54	2,16	1, 2, 5
Classes de Problemes	24	0,96	1, 2, 4, 5
Pràctiques de Laboratori	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5
Seminaris	2	0,08	1, 2, 4, 5
Tipus: Autònomes			
Preparació de Treballs i Estudi	150	6	1, 2, 3, 4, 5

## Avaluació

### AVALUACIÓ

A l'avaluació continuada de l'assignatura es tindran en compte tres blocs:

- El primer bloc consisteix en tres exàmens parcials amb un valor d'un 25% de la nota cadascun d'ells. Les dates s'anunciaran oportunament.
- El segon bloc consisteix en proves escrites que es faran a classe (no caldrà avisar amb antelació), treballs o presentacions. Aquest bloc té un valor del 15% de la nota.
- El tercer bloc consisteix en la nota de pràctiques de laboratori. Aquest bloc té un valor del 10% de la nota.

L'assistència a les pràctiques de laboratori és obligatòria.

Punts importants:

- 1) Si un alumne es presenta a un bloc o més d'un que corresponguin a més d'un 40% de les activitats avaluables, no podrà optar al "No presentat" com a qualificació de l'assignatura
- 2) Cal tenir com a mínim un 3,5 (sobre 10) de cada examen parcial i de Pràctiques de Laboratori per a poder aprovar l'assignatura per curs (si la mitjana dels tres blocs es superior a 5 sobre 10).
- 3) Una prova no realitzada comptabilitzarà com a zero a l'hora de fer la mitjana.
- 4) Hi haurà un examen de recuperació al qual podran presentar-se aquells alumnes que hagin obtingut una nota ponderada dels tres blocs igual o superior a quatre.

Repetidors:

- 1) Si tenen aprovades les pràctiques no les han de tornar a fer. Es manté la nota de quan les van fer.
- 2) Poden optar a no fer les proves d'avaluació i mantenir la nota del curs anterior. Si decideixen fer-les, comptarà la mitjana més elevada del conjunt de les proves fetes en un curs. És a dir, no es farà mitjana entre notes obtingudes en diferents cursos.
- 3) Tenen dret a l'opció de presentar-se a l'examen de recuperació.

### Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen final de recuperació	0	0	0	1, 2, 3, 4, 5
Primer Examen Parcial	25%	2	0,08	1, 2, 4, 5
Proves a classe o Treballs	15%	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5
Pràctiques de Laboratori	10%	0	0	1, 2, 3, 4, 5
Segon Examen Parcial	25%	2	0,08	1, 2, 4, 5
Tercer Examen Parcial	25%	2	0,08	1, 2, 4, 5

### Bibliografia

- R.H. Petrucci, W.S. Harwood, F.G. Herring: Química general. Enlace químico y estructura de la materia, Vol.1, Ed. Prentice Hall, 2003
- R. Chang: Química General, 9ª edición, Ed. McGraw-Hill, 2007
- J.Casabò: Estructura atómica y enlace, Ed. Reverté, 1996
- American Chemical Society, Química, un proyecto de la American Chemical Society. Ed. Reverté, 2005
- P. Atkins, L. Jones: Principios de Química, 3ª edición, Ed. Panamericana, 2006
- F. D. Ferguson y T. K. Jones La regla de las fases. Editorial Alhambra, 1968
- M.D. Reboiras, Química, la ciencia básica, Ed. Thomson, 2006
- Fernando Bastida Geología, una visión moderna de las Ciencias de la Tierra Ediciones Trea, Volumen 1, p.

Química de la terra 2013 - 2014

257-350, 2005.

Ernest G. Ehlers The Interpretation of Geological Phase Diagrams Dover Publications, Inc. 1987.

Llibres de problemes:

J.A. López Cancio. Problemas de Química. Cuestiones y ejercicios. Prentice Hall.