

Química de la terra

Codi: 101060

Crèdits: 10

Titulació	Típus	Curs	Semestre
2500254 Geologia	FB	1	A

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Jordi Gené Torrabadella

Correu electrònic: Jordi.Gene@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Gumer Galán García

Juan Francisco Piniella Febrer

Maria Jesús Sánchez Martín

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. Aquest curs intensiu proporciona a l'alumne una revisió dels conceptes fonamentals per a 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) Cinètica Química.
- 7) Origen geològic dels principals productes químics.

Competències

- 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

Bloc I

1. Estructura atòmica

Antecedents històrics. Primers models atòmic. Ones i partícules. Radiació electromagnètica. L'àtom d'hidrogen: model atòmic de Bohr. Mecànica quàntica. Orbital atòmic hidrogenoide: nombres quàntics. 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.

2. 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. Afnitat electrònica. Electronegativitat.

3. Enllaç químic (I)

Estats d'agregació i molècules discretes. Tipus d'enllaç. Paràmetres estructurals i energètics. Polaritat de l'enllaç i moment dipolar. Enllaç covalent: 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).

4. Enllaç químic (II)

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

5. Cinètica Química

Formulació inorgànica. Reaccions químiques: estequiometria. Equilibri químic. Velocitat de reacció. Reaccions elementals i molecularitat. Ordre de reacció. Constant de velocitat. Equació d'Arrhenius. Equacions integrades de velocitat.

Bloc II

6. 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.

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

7. Dissolucions

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

Bloc III

8. Equilibri de fases i regla de les fases (I)

Concepte de fase, component, grau de llibertat. Equilibri de fases. Regla de les fases. Representació gràfica de la composició química (quimiografia).

9. Equilibri de fases i regla de les fases (II)

Els diagrames de fases com a expressió gràfica de les regles de fases. Sistemes unaris. Sistemes binaris.

Bloc IV

10. Equilibri químic

Concepte d'equilibri químic. Constant d'equilibri: K_p i K_c . Influència de la temperatura: equació de van't Hoff. Desplaçament de l'equilibri: principi de Le Chatelier.

11. Àcids i bases (I)

Teories àcid-base. Autoionització de l'aigua i escala de pH. Àcids i bases forts. Àcids i bases febles.

12. Àcids i bases (II)

Àcids i bases polipròtics. Els ions com àcids i bases: hidròlisi i pH de les sals. Problemes de mescles d'àcids i bases. Solucions tampó. Valoracions àcid-base.

13. Solubilitat i equilibris de complexació

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

14. Electroquímica

Concepte d'oxidació i reducció. Igualació de reaccions redox. Potencial d'elèctrode i potencial estàndard d'elèctrode.- Força electromotriu. Equació de Nernst. Bateries i piles. Corrosió. Electròlisi.

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:

1) Classes expositives (teoria)

L'alumne adquireix els coneixements científico-tècnics propis de la assignatura assistint a les classes expositives i complementant-les amb l'estudi personal dels temes explicats. Aquestes classes 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.

2) Classes de problemes i seminaris

Les classes de problemes i seminaris són sessions amb un nombre reduït d'alumne. Es treballen els coneixements científics a partir de la resolució de problemes i/o casos pràctics. En aquestes classes ha d'existir una forta interacció entre alumnes i professor per tal completar i aprofundir en la comprensió dels coneixements treballats a les classes teòriques. En les classes de seminaris l'alumne treballa individualment o en grup resolent exercicis i/o qüestions plantejades a la mateixa classe o prèviament. Les sessions de problemes i seminaris han de servir, a més, per resoldre dubtes i aprofundir en determinats conceptes claus de l'assignatura.

Algunes d'aquestes activitats comptaran per la nota d'avaluació continuada.

3) Pràctiques de laboratori

Es realitzaren durant el curs 2 pràctiques als laboratoris de química. Seran dues sessions, de 4 hores de durada cadascuna.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	24	0,96	1, 2, 4, 5
Classes expositives (teoria)	51	2,04	1, 2, 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	146	5,84	1, 2, 3, 4, 5

Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es durà a terme mitjançant les activitats següents:

a. Proves escrites (exàmens)

b. Evidències d'aprenentatge

c. Pràctiques de laboratori

a. Proves escrites

Al final del primer semestre es programa un examen parcial de l'assignatura que recull els temes 1 a 7 (bloc I i bloc II)

Al final del segon semestre es programa un examen parcial de l'assignatura que recull els temes 8 a 14 (bloc III i bloc IV)

Al final de curs hi ha un examen de recuperació del primer semestre i del segon semestre.

b. Evidències d'aprenentatge

Són activitats individuals o en grup (dins o fora de l'aula) per a treballar diversos aspectes dels continguts de l'assignatura.

c. Pràctiques de laboratori

L'assistència a les pràctiques de laboratori és obligatòria. No assistir-hi sense justificació impedirà aprovar l'assignatura. En cas de no assistir justificadament a alguna de les sessions de pràctiques, i de no tenir opció de realitzar-la en un grup diferent a l'assignat, no es considerarà aquesta sessió en el càlcul de la nota de pràctiques. La justificació requerirà la presentació de justificant mèdic o equivalent (no és vàlid el solapament amb altres assignatures, viatges, treball ...). S'avaluaran els informes de laboratori i també es tindrà en compte l'actitud i el treball al laboratori (NPLab).

Nota del primer semestre (N1s)

Avaluaran els temes 1 a 7 amb la següent ponderació:

- Nota bloc I: l'examen dels temes 1-5 tindrà un pes del 70% i les evidències d'aprenentatge dels temes 1-5 un pes del 30%.

- Nota bloc II: l'examen dels temes 6-7 tindrà un pes del 70% i les evidències d'aprenentatge dels temes 6-7 un pes del 30%.

- La nota del primer semestre s'obté: $N1s = (Nota \text{ bloc I}) \times 0,65 + (Nota \text{ bloc II}) \times 0,35$

- Si la NOTA DEL PRIMER SEMESTRE (N1s) és inferior a 3,5 l'alumne ha de presentar-se a l'examen de recuperació dels temes 1 a 7.

Nota del segon semestre (N2s)

Avaluaran els temes 8 a 14 amb la següent ponderació:

- Nota bloc III: l'examen dels temes 8-9 tindrà un pes del 70% i les evidències d'aprenentatge dels temes 8-9 un pes del 30%.

- Nota bloc IV: l'examen dels temes 10-14 tindrà un pes del 70% i les evidències d'aprenentatge dels temes 10-14 un pes del 30%.

- La nota del segon semestre s'obté: $N2s = (Nota \text{ bloc III}) \times 0,35 + (Nota \text{ bloc IV}) \times 0,65$

- Si la NOTA DEL PRIMER SEMESTRE (N2s) és inferior a 3,5 l'alumne ha de presentar-se a l'examen de recuperació dels temes 8 a 14.

Nota final de l'assignatura (NF)

Per a participar a la recuperació l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de 2/3 parts de la qualificació total de l'assignatura.

La nota final s'obté a partir de la següent ponderació: $NF = (N1s \times 0,45) + (N2s \times 0,45) + (NPLab \times 0,10)$

Cal tenir un mínim de 5,0 en la nota final (NF) per aprovar l'assignatura.

Millora de la nota a l'examen de recuperació. Es podran presentar a l'examen de recuperació d'un semestre (o dels dos) aquells alumnes que hagin aprovat l'assignatura per curs però que vulguin millorar nota sota les següents condicions:

- 1) si l'alumne millora la nota, s'utilitzarà la millor nota.
- 2) si l'alumne no millora la nota, es farà la mitjana de les dues notes.

Avaluació com a "no avaluat"

Un alumne es considerarà "No avaluat" si el pes de les activitats d'avaluació realitzades és inferior al 30% del total de les programades a l'assignatura.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Evidències d'aprenentatge	27%	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5
Examen recuperació	63%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5
Primer Examen Parcial	31,5%	2	0,08	1, 2, 4, 5
Pràctiques de Laboratori	10%	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5
Segon Examen Parcial	31,5%	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. 257-350, 2005.

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

Libres de problemas:

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