

Química de la terra

Codi: 101060

Crèdits: 10

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500254 Geologia	FB	1	A

Professor de contacte

Nom: Jordi García-Antón Aviñó

Correu electrònic: Jordi.GarciaAnton@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

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. 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 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 dóna 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

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 oxidants 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 mescles 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 de Problemes	24	0,96	1, 2, 4, 5
Classes Magistrals	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	150	6	1, 2, 3, 4, 5

Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es durà a terme mitjançant la ponderació següent:

- Proves escrites (84%)
- Pràctiques de laboratori (16%)

Avaluació mitjançant exàmens:

Exàmens parcials: Hi haurà tres proves parcials (P1, P2 i P3). La matèria avaluada serà la corresponent als temes que s'anunciaran oportunament, amb una antelació suficient. Els alumnes que aprovin amb les proves parcials (mitjana superior a 5 als parcials i a l'assignatura i tots els parcials amb nota superior a 4.0), quedaran deslliurats de presentar-se a la prova final. Per tant, els alumnes amb nota mitjana superior a 5 (als parcials i a l'assignatura) però amb un parcial amb nota inferior a 4.0 caldrà que es presentin a la prova final.

Prova final escrita:

Constarà d'un únic examen (ExF) que avaluarà tota l'assignatura globalment.

Caldrà que s'hi presentin els alumnes que no hagin aprovat per parcials.

Per tal de poder fer la mitjana amb la nota del laboratori, caldrà obtenir una nota igual o superior a 5 a la "Nota Final d'Examen". En cas contrari, l'assignatura restarà suspesa.

La nota final d'examen de l'assignatura després de la prova final escrita serà:

$$\text{NOTA FINAL D'EXAMEN} = P1 \times 0.05 + P2 \times 0.05 + P3 \times 0.05 + \text{ExF} \times 0.85$$

Millorar nota a l'examen final: es podran presentar a l'examen final 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 de les pràctiques de laboratori:

Presentació dels resultats obtinguts durant les pràctiques i de les respostes al qüestionari proposat. També es tindrà en compte l'actitud i la manera de treballar al 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 ...).

Els "no presentats"

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

Altres

Qualsevol acció de còpia a les activitats d'avaluació suposarà un zero a l'assignatura, amb independència d'altres implicacions disciplinàries.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen final de recuperació	0	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5
Pràctiques de Laboratori	16%	0	0	1, 2, 3, 4, 5
Primer Examen Parcial	28%	4	0,16	1, 2, 4, 5
Segon Examen Parcial	28%	4	0,16	1, 2, 4, 5
Tercer Examen Parcial	28%	4	0,16	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.

Llibres de problemes:

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