

Guia docent de l'assignatura "Química de la terra"

2011/2012

Codi: 101060

Crèdits ECTS: 10

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500254 Geologia	817 Graduat en Geologia	FB	1	A

Contacte

Nom : Jordi Garcia-Anton Aviño

Email : Jordi.GarciaAnton@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

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 i contextualització

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 i resultats d'aprenentatge

1565:E16 - Utilitzar conceptes de química en la resolució de problemes geològics.

1565:E16.01 - Utilitzar i distingir les nocions bàsiques de química per entendre la geologia.

1565:T01 - Transmetre adequadament la informació, de forma verbal, escrita i gràfica, i utilitzant les noves tecnologies de comunicació i informació.

1565:T01.00 - Transmetre adequadament la informació, de forma verbal, escrita i gràfica, i utilitzant les noves tecnologies de comunicació i informació.

1565:T02 - Aprendre i aplicar a la pràctica els coneixements adquirits i resoldre problemes.

1565:T02.00 - Aprendre i aplicar a la pràctica els coneixements adquirits i resoldre problemes.

1565:T04 - Treballar amb autonomia.

1565:T04.00 - Treballar amb autonomia.

1565:T09 - Demostrar interès per la qualitat i la praxi de la qualitat.

1565:T09.00 - Demostrar interès per la qualitat i la praxi de la qualitat.

Continguts

1. Els àtoms i la teoria atòmica: (0.33 cr. ECTS)

Els primers descobriments de la química. Els electrons i altres descobriments de la física atòmica. L'àtom nuclear. Radiació electromagnètica. Espectres atòmics. Teoria quàntica. L'àtom de Bohr. Dualitat ona-partícula i principi d'incertesa. Mecànica ondulatoria: funció d'ona.

2. Àtom d'hidrogen i àtoms polieletrònics (0.33 cr. ECTS)

L'àtom d'hidrogen. Concepte d'orbital hidrogenoide. Representació dels orbitals. Spin electrònic. Àtoms polieletrònics. Configuracions electròniques: regles per a la distribució dels electrons en els orbitals.

3. La taula periòdica (0.33 cr. ECTS)

Introducció a la taula periòdica. Introducció històrica. Configuració electrònica i taula periòdica. Metalls, no metalls i els seus ions. Propietats periòdiques dels àtoms: radi atòmic i radi iònic. Potencial d'ionització. Afinitat electrònica. Electronegativitat. Altres propietats.

4. Enllaç químic (0.33 cr. ECTS)

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). Ordre d'enllaç i energia d'enllaç. Teoria de l'enllaç de valència: orbitals híbrids. Teoria dels orbitals moleculars.

5. Enllaç químic II (0.33 cr. ECTS)

Enllaç metàl·lic: teoria de bandes, metalls, semiconductors i aïllants. Forces intermoleculars: enllaç d'hidrogen, forces de van der Waals. L'enllaç químic com a força intermolecular.

6. Sòlids cristal·lins (0.33 cr. ECTS)

Tipus d'estructures cristal·lines. Canvis d'energia en la formació de cristalls iònics: energia reticular, cicle de Born-Fajans-Haber.

7. Principis de l'equilibri químic (0.33 cr. ECTS)

Concepte d'equilibri, expressions i relacions entre les constants d'equilibri. El quocient de reacció Q. Modificacions de les condicions d'equilibri: principi de Le Châtelier. Càlculs d'equilibri: exemples.

8. Termoquímica (0.33 cr. ECTS)

Conceptes bàsics: calor, capacitat calorífica i calor específic. Calor de reacció. Primer principi de la termodinàmica: energia interna, treball i funció d'estat. Entalpia: llei de Hess, entalpia de formació estàndard i entalpia de reacció estàndard. El problema de l'energia: els combustibles.

9. Espontaneïtat i equilibri (0.33 cr. ECTS)

Espontaneïtat. Entropia. Segon principi de la termodinàmica: energia de Gibbs, energia de Gibbs estàndard, relació entre l'energia de Gibbs i la constant d'equilibri; predicció de la direcció d'un canvi químic.

10. Les solucions i les seves propietats (0.33 cr. ECTS)

de dissolució: solucions iòniques, solucions saturades i cristallització fraccionada. Solubilitat dels gasos. Pressió de vapor de les solucions. Descens crioscòpic i augment ebulloscòpic de les solucions.

11. Introducció a les reaccions en solució aquosa (0.33 cr. ECTS)

Naturalitat de les solucions aquoses. 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.

12. Àcids i bases (0.33 cr. ECTS)

Teories àcid-base: Arrhenius, Brønsted-Lowry i Lewis. Autoionització de l'aigua i escala de pH. Àcids i bases forts. Àcids i bases febles. Àcids i bases polipròtiques. Els ions com àcids i bases: hidròlisi i pH de les sals. Problemes de mescles d'àcids i bases. Solucions tampó o reguladores.

13. Solubilitat i equilibris de complexació (0.33 cr. ECTS)

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

14. Electroquímica (0.33 cr. ECTS)

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

15. La regla de les fases (1 cr. ECTS)

Concepte de fase, component, grau de llibertat. Representació gràfica de la composició química (quimiografia). Els diagrames de fases com a expressió gràfica de les regles de fases. Sistemes unaris. Sistemes binaris. Sistemes ternaris (simples: només un punt eutèctic).

16. Introducció a la cinètica química (0.33 cr. ECTS)

Velocitat d'una reacció química. Mesura de la velocitat d'una reacció. Equació de velocitat i ordre de reacció. Velocitat de reacció i temperatura. Catàlisi.

Problemes sobre els continguts de teoria (3 crèdits ECTS)

Pràctiques de Laboratori (1 crèdit ECTS)

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

Activitat	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes Magistrals	54	2.16	1565:E16.01 , 1565:T02.00 , 1565:T09.00
Classes de Problemes	24	0.96	1565:E16.01 , 1565:T02.00 , 1565:T09.00 , 1565:T04.00
Pràctiques de Laboratori	8	0.32	1565:E16.01 , 1565:T01.00 , 1565:T02.00 , 1565:T09.00 , 1565:T04.00
Seminaris	2	0.08	1565:E16.01 , 1565:T02.00 , 1565:T09.00 , 1565:T04.00
Tipus: Autònomes			
Preparació de Treballs i Estudi	150	6.0	1565:E16.01 , 1565:T02.00 , 1565:T09.00 , 1565:T04.00 , 1565:T01.00

Avaluació

AVALUACIÓ

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

a) el primer bloc consisteix en tres exàmens parcials amb un valor d'un 20% de la nota cadascun d'ells. La data de l'examen s'anunciarà a classe amb almenys una setmana de temps.

b) el segon bloc consisteix en proves escrites que es faran a classe (poden ser sense avisar), treballs* o presentacions. Aquest bloc té un valor del 30% de la nota.

c) el tercer bloc consisteix en la nota de pràctiques de laboratori. Aquest bloc té un valor del 10% de la nota.

Per a aprovar l'assignatura s'ha de tenir almenys un 5 sobre 10 de la mitjana de notes d'aquests tres blocs. Cal tenir com a mínim un 3.5 (sobre 10) de cada examen parcial per a poder optar a aprovar l'assignatura.

Punts importants:

1) Hi haurà un examen final a final de curs que constarà de tres parts (una per parcial). Si un alumne obté una qualificació inferior a un 3.5 en un o dos exàmens parcials, els podrà recuperar a l'examen final (només s'haurà de presentar a una o dues parts de l'examen final).

2) Si un alumne obté una nota inferior a 3.5 en els tres examen parcials, no podrà presentar-se a l'examen final de recuperació i tindrà l'assignatura suspesa.

3) Si un alumne es presenta a un bloc (o més d'un) que corresponguin a un 30% o més de les activitats avaluables, no podrà optar al "No presentat" com a qualificació de l'assignatura.

* Fulls de problemes numerats lliurats a classe (un per alumne!), que l'alumne ha de resoldre individualment i que es recolliran a la classe següent individual i personalment.

Activitats d'avaluació

Activitat	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen final de recuperació	0	0	0.0	1565:E16.01 , 1565:T01.00 , 1565:T04.00 , 1565:T02.00 , 1565:T09.00
Informes de Laboratori	10%	0	0.0	1565:E16.01 , 1565:T01.00 , 1565:T04.00 , 1565:T02.00 , 1565:T09.00
Primer Examen Parcial	20%	2	0.08	1565:E16.01 , 1565:T02.00 , 1565:T04.00 , 1565:T09.00
Proves a classe o Treballs	30%	6	0.24	1565:E16.01 , 1565:T04.00 , 1565:T01.00 , 1565:T02.00 , 1565:T09.00
Segon Examen Parcial	20%	2	0.08	1565:E16.01 , 1565:T02.00 , 1565:T04.00 , 1565:T09.00
Tercer Examen Parcial	20%	2	0.08	1565:E16.01 , 1565:T02.00 , 1565:T04.00 , 1565:T09.00

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.

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,