

Equilibri Químic i Instrumentació

Codi: 102846

Crèdits: 9

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501915 Ciències Ambientals	OB	2	1

Professor/a de contacte

Nom: Cristina Palet Ballus

Correu electrònic: cristina.palet@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

Jordi Gene Torradella

Prerequisits

És recomanable tenir coneixement de formulació inorgànica.

Es molt recomanable haver entès i saber posar en pràctica la part d'Equilibri químic de l'assignatura de Química de 1er curs.

Objectius

L'assignatura d'Equilibri Químic i Instrumentació forma part de la matèria de "Química per a les Ciències Ambientals". Es tracta d'una assignatura bàsica per tal de poder interpretar els fonaments de la majoria dels problemes mediambientals, principalment en medis aquàtics, així com per tal de reconèixer els mètodes d'anàlisis dels diferents problemes. Els seus objectius principal són els següents:

- Conèixer els fonaments químics més rellevants sobre els diferents sistemes en equilibri aquós i la seva aplicació i conseqüències al medi ambient.
- Adquirir coneixements bàsics de les tècniques clàssiques i actuals emprades en l'anàlisi dels principals compostos mediambientals.
- Desenvolupar les habilitats necessàries per a resoldre problemes d'equilibri químic i instrumentació relacionats amb casos mediambientals.
- Desenvolupar les habilitats necessàries per a treballar a un laboratori.

Competències

- Analitzar i utilitzar la informació de manera crítica.
- Aplicar amb rapidesa els coneixements i habilitats en els diferents camps involucrats en la problemàtica ambiental, i aportar-hi propostes innovadores.
- Aprendre i aplicar els coneixements adquirits a la pràctica i a la resolució de problemes.
- Demostrar iniciativa i adaptar-se a problemes i situacions nous.
- Demostrar interès per la qualitat i la praxi de la qualitat.

- Demostrar un coneixement adequat i utilitzar les eines i els conceptes de les disciplines científiques més rellevants en medi ambient.
- Recollir, analitzar i representar dades i observacions, tant quantitatives com qualitatives, utilitzant de forma segura les tècniques adequades d'aula, de camp i de laboratori.
- Transmetre adequadament la informació, de forma verbal, escrita i gràfica, i utilitzant les noves tecnologies de comunicació i informació.
- Treballar amb autonomia.

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar i utilitzar la informació de manera crítica.
2. Aplicar els coneixements químics a la resolució de problemes de naturalesa quantitativa o qualitativa relacionats amb el medi ambient.
3. Aprendre i aplicar els coneixements adquirits a la pràctica i a la resolució de problemes.
4. Demostrar iniciativa i adaptar-se a problemes i situacions nous.
5. Demostrar interès per la qualitat i la praxi de la qualitat.
6. Desenvolupar treballs d'anàlisi de tipus químic a partir de procediments establerts prèviament.
7. Efectuar avaluacions correctes dels riscos sanitaris i de l'impacte ambiental i socioeconòmic associat a les substàncies químiques i a la indústria química.
8. Identificar els processos químics en l'entorn mediambiental i valorar-los adequadament i originalment.
9. Interpretar les dades obtingudes de bases de dades o mitjançant mesures experimentals, incloent-hi l'ús d'eines informàtiques, identificar-ne el significat i relacionar-les amb comportaments en sistemes ambientals.
10. Manejar instruments i material estàndards en laboratoris químics de control ambiental.
11. Manipular amb seguretat els productes químics tenint en compte les seves propietats físiques i químiques.
12. Observar, reconèixer, analitzar, mesurar i representar adequadament i de manera segura processos químics aplicats a les ciències ambientals.
13. Transmetre adequadament la informació, de forma verbal, escrita i gràfica, i utilitzant les noves tecnologies de comunicació i informació.
14. Treballar amb autonomia.

Continguts

I. Introducció a l'anàlisi químic mediambiental

Tema 0.- Relacions estequiomètriques de les reaccions químiques. Condicions d'equilibri d'una reacció reversible. Constant d'equilibri K_{eq} per una reacció. Importància relativa de reaccions directes o inverses segons la magnitud de la constant d'equilibri. Quocient de reacció, Q_{eq} . Principi de Le Châtelier.

Tema 1.- Química de l'aigua i medi ambient. Química analítica. El procés analític. Mètodes d'anàlisi: mètodes clàssics i mètodes instrumentals. Paràmetres de qualitat analítica. Calibratge i estàndards.

II. Equilibris àcid-base en el medi ambient. Determinació de paràmetres mediambientals per mètodes clàssics.

Tema 2.- Balanços de massa i de càrrega. Àcids i bases segons Brønsted i Lowry: pH, constants d'acidesa i basicitat. Predicció de reaccions àcid-base. Càlcul del pH d'un sistema àcid/base: sistemes molt febles, solucions tampons, sistemes polipròtids, amfolits, sals d'hidròlisi àcida/bàsica.

Tema 3.- Introducció a les tècniques d'anàlisi volumètriques. Valoracions d'àcids o bases: corbes de valoració, punt d'equivalència i punt final. Indicadors àcid-base. Aplicació de les valoracions a paràmetres mediambientals.

III. Equilibris de solubilitat de sòlids poc solubles i de complexació en el medi ambient. Determinació de paràmetres mediambientals per mètodes clàssics.

Tema 4.- Solubilitat i Kps. Aigües calcàries: solubilitat i Kps del CaCO_3 . Variació de la solubilitat del CaCO_3 amb el pH. Mètodes de determinació de clorurs (salinitat).

Tema 5.- Complexos: àcids i bases de Lewis. Equilibris de complexació. Complexos i acidesa. Valoracions de complexació: determinació de la duresa de l'aigua.

IV. Equilibris d'oxidació-reducció. Determinació de paràmetres mediambientals per mètodes clàssics.

Tema 6.- Reaccions redox: característiques i definicions. Cel·les electroquímiques. Mesura del potencial (f.e.m.) d'una pila. Potencial estàndard d'elèctrode. Predicció d'una reacció redox. Equació de Nerst.

Tema 7.- Valoracions redox. Determinació de la Demanda Química d'Oxigen (DQO) i significació ambiental.

V. Mètodes instrumentals d'anàlisi aplicats a mostres mediambientals

Tema 8.- Calibratge del mètode. Calibratge amb patrons externs. Regressió lineal per mínims quadrats. Calibratge mitjançant el mètode de l'addició estàndard.

Tema 9.- Mètodes elèctrics. Mètodes potenciomètrics d'anàlisi. Elèctrodes de referència. Elèctrodes Selectius d'Ions (ESI). Mètodes amperomètrics. Determinació d'oxigen dissolt (OD) i Determinació de la Demanda Bioquímica d'Oxigen (DBO) i significació ambiental.

Tema 10.- Interacció radiació electromagnètica - matèria. Tècniques òptiques d'anàlisi: classificacions. Absorció i emissió de radiació: espectres. Llei de Lambert-Beer. Tècniques espectroscòpiques d'absorció moleculars: UV-Vis i IR. Fonament i instrumentació. Aplicacions mediambientals. Tècniques espectroscòpiques atòmiques: absorció atòmica i emissió atòmica.

Tema 11.- Introducció a les tècniques de separació de compostos mediambientals. Concepte, fonaments i classificacions de la cromatografia. Paràmetres cromatogràfics. Anàlisi qualitativa i quantitativa. Calibratge amb patró intern. Cromatografia de gasos (GC). Cromatografia líquida (HPLC).

Metodologia

L'assignatura es desenvoluparà a través de classes teòriques, suportades amb material addicional, classes de problemes i pràctiques de laboratori.

Alguns problemes es desenvoluparan pels alumnes i d'altres els realitzaran els professors a la pissarra.

Es realitzaran activitats d'autoavaluació grupals o individuals a l'aula i fora de l'aula.

Les pràctiques són de caràcter obligatori.

ACTIVITATS DIRIGIDES

Classes teòriques	50h	Classes expositives:
	3-4 /setmana	Cristina Palet Ballús
		Jordi Gené Torradella
Classes de problemes	18h	Pràctiques d'aula. Resolució d'exercicis i discussió.
	1/setmana	

Classes de pràctiques de laboratori	20h 5 dies (4 h/sessió) Obligatori: assistència al laboratori, portar bata i entrega de tots els informes.	Per assistir a les Classes Pràctiques de Laboratori cal que l'estudiant justifiqui haver superat el Test de seguretat als laboratoris docents que trobarà en l'espai "Seguretat" del moodle de la Facultat de Ciències. Per raons de seguretat, si no s'ha superat aquest tests o bé no es porta bata de laboratori, no es permetrà l'accés al laboratori. Realització de pràctiques de laboratori i redacció i entrega dels informes de pràctiques de cada sessió.
-------------------------------------	--	--

ACTIVITATS SUPERVISADES

Tutories	cristina.palet@uab.cat jordi.gene@uab.cat	Tutories de suport a la realització d'exercicis i d'assimilació de conceptes teòrics
----------	--	--

ACTIVITATS AUTÒNOMES

Estudi	Realització d'esquemes i resums i assimilació de conceptes
Resolució de problemes	Plantejament i resolució de problemes
Lectura de guions	Lectura comprensiva dels guions de pràctiques
Realització d'informes de pràctiques	Realització d'informes de les pràctiques de laboratori

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes expositives	50	2	1, 4, 5, 7, 8, 12, 13, 14
Pràctiques laboratori	20	0,8	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Pràctiques d'aula	18	0,72	1, 2, 3, 4, 5, 9, 12, 13, 14
Tipus: Supervisades			
Tutories	13	0,52	

Tipus: Autònomes

Estudi	50	2
Lectura de guions (pràctiques)	11	0,44
Resolució de problemes	36	1,44

Avaluació

1. EXÀMENS:

A) Exàmens (60%) parcials: Dos *exàmens parcials* escrits (30% cadascun) sobre els conceptes de teoria i problemes (eliminen matèria).

Nota mínima de 4,0 de cada parcial per poder aprovar per parcials.

Examen 1er parcial Temes 0-5 (sempre en funció del calendari acadèmic)

Examen 2on parcial Temes 6-11 (sempre en funció del calendari acadèmic)

B) Examen recuperació (recuperació de cada parcial o global)

Per poder assistir a la recuperació, l'alumne ha hagut d'haver estat avaluat prèviament d'activitats d'avaluació continuada que equivalguin a 2/3 de la nota final.

Es poden recuperar els parcials per separat.

Nota mínima dels parcials (abans o després de la recuperació) per poder fer mitjana ponderada amb les altres activitats: 4,0.

2. EVIDÈNCIES D'APRENTATGE (25%)

Es realitzaran activitats d'avaluació o autoavaluació grupals o individuals a l'aula i fora de l'aula.

3. PRÀCTIQUES DE LABORATORI (15%)

Assistència obligatòria.

Es valoraran i puntuaran els Informes de pràctiques, així com el treball i l'actitud al laboratori.

Nota mínima per poder fer mitjana ponderada amb les altres activitats: 4,0.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Evidències d'aprenentatge	25 %	14	0,56	1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 13, 14
Prova escrita (1er parcial)	30 %	3	0,12	1, 2, 3, 6, 8, 12
Prova escrita (2on parcial)	30 %	3	0,12	1, 2, 3, 6, 8, 12
Pràctiques	15 %	7	0,28	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14

Bibliografia

- 1.- Ralph Petrucci, William Harwood, Geoffrey Herring, *Química General*, 10a Edició, Editorial: Prentice-Hall (Pearson), 2011. ISBN: 9788483226803
- 2.- Daniel C. Harris, *Anàlisi química quantitativa*, Traducció 6a ed., Editorial: Reverté, 2006.
- 3.- Daniel C. Harris, Charles A. Lucy, *Quantitative Chemical Analysis*, 10th ed., Editorial: MacMillan Learning, 2020.
- 4.- C. Baird, *Química Ambiental*, Editorial: Reverté, 2001.
- 5.- Manuel Silva, José Barbosa, *Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas*, Editorial: SINTESIS, 2002. ISBN: 9788497560252

BIBLIOGRAFIA ON-LINE:

QUÍMICA GENERAL. Principios y aplicaciones modernas. 11ed

Ralph H. Petrucci, F. Geoffrey Herring, Jeffry D. Maduray, Carey Bissonnette. Ed. Pearson, 11 ed., Madrid, 2017.

https://www-ingebook-com.are.uab.cat/ib/NPcd/IB_Escritorio_Visualizar?cod_primaria=1000193&libro=6751

ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO

Harris, Daniel C.

Versió espanyola traduïda per Dr. Vicente Berenguer Navarro (catedràtic de química analítica de la Universidad de Alicante) i Dr. Ángel Berenguer Murcia (doctor en ciències químiques per la Universidad de Alicante)

Editorial Reverté, 2016, Tercera edició (sisena edició original)

ISBN 9788429194159 (PDF format)

9788429172256 (llibre imprès)

<https://elibro.net/es/ereader/uab/105686>

Programari

Farem servir Microsoft Excel.