

**Equilibri Químic i Instrumentació****2012/2013**

Codi: 102846

Crèdits ECTS: 9

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2501915 Graduat en Ciències Ambientals	959 Graduat en Ciències Ambientals	OB	2	1

**Professor de contacte**

Nom: Montserrat López Mesas

Correu electrònic: Montserrat.Lopez.Mesas@uab.cat

**Utilització d'idiomes**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

**Prerequisits**

És recomanable tenir coneixement de formulació inorgànica bàsica (la dels llibres de batxillerat).

**Objectius**

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

- Conèixer els fonaments químics més rellevants sobre els diferents sistemes en equilibri 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.
- Treballar en equip desenvolupant els valors personals quant al tracte social i al treball en grup.

## 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. Identificar els processos químics en l'entorn mediambiental i valorar-los adequadament i originalment.
8. 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.
9. Manejar instruments i material estàndards en laboratoris químics de control ambiental.
10. Manipular amb seguretat els productes químics tenint en compte les seves propietats físiques i químiques.
11. Observar, reconèixer, analitzar, mesurar i representar adequadament i de manera segura processos químics aplicats a les ciències ambientals.
12. Reconèixer i analitzar problemes químics i planejar respostes o treballs adequats per a la seva resolució, incloent-hi, en casos necessaris, l'ús de fonts bibliogràfiques.
13. Transmetre adequadament la informació, de forma verbal, escrita i gràfica, i utilitzant les noves tecnologies de comunicació i informació.
14. Treballar amb autonomia.
15. Treballar en equip desenvolupant els valors personals quant al tracte social i al treball en grup.

## Continguts

Tots els temes de les diferents parts estaran sempre enfocats a l'anàlisi de compostos en mostres mediambientals i recolçats amb problemes i exemples també associats a l'anàlisi del mateix tipus de mostres.

### I. Equilibris àcid-base

Tema 1.- Àcids i bases segons Brønsted i Lowry. Autoionització de l'aigua. Definició de pH. Força relativa d'una parella àcid-base: constants d'acidesa i basicitat. Predicció de reaccions àcid-base: aplicacions. Electròlits.

Tema 2.- Càlcul del pH d'un àcid o d'una base. Solubilitat de gasos en aigua: pH de l'aigua de pluja i pluja àcida. Solucions reguladores (tampó) del pH; definició i pH de les mateixes. Preparació i propietats d'una solució tampó. El sistema tampó  $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ . Control del pH en aigües clorades. El sistema tampó  $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ . Control del pH en aigües clorades. Càlcul del pH de sals.

Tema 3.- Introducció a les tècniques d'anàlisi volumètrica. Valoracions d'àcids o bases; corbes de valoració, punt d'equivalència i punt final. Indicadors àcid-base. Els sistemes  $\text{CO}_2/\text{Carbonat}$ . Càlcul del pH d'una solució d'ions monohidrògen carbonat (bicarbonat). pH de l'aigua de mar i d'altres aigües naturals. Alcalinitat i acidesa de l'aigua.

### II. Equilibris de solubilitat i complexació

Tema 4.- Aigües calcàries; solubilitat i  $K_{ps}$  del  $\text{CaCO}_3$ . Variació de la solubilitat del  $\text{CaCO}_3$  amb el pH. Concentracions iòniques en aigües naturals. Solubilitat del  $\text{CaCO}_3$  i "estabilitat" de l'aigua; índex de Langelier (IL). IL, coralls i microplàncton. Mètodes de determinació de clorurs (salinitat). Precipitació fraccionada

Tema 5.- Complexos: àcids i bases de Lewis. Equilibris de complexació. Complexos i acidesa. Valoracions de complexació. Determinació de la duresa de l'aigua. Reaccions de complexació en aigües naturals

### III. Equilibris d'oxidació-reducció

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

redox. Constant d'equilibri d'una reacció redox

**Tema 7.**- Valoracions redox Determinació de la DQO; significació ambiental. Reaccions redox en aigües naturals. Diagrames pE-pH. Processos de corrosió; protecció catòdica. Emmagatzemen d'electricitat. Piles comercials

#### IV. Mètodes instrumentals d'anàlisi aplicats a mostres mediambientals

**Tema 8.**- Mètodes elèctrics. Mètodes potenciomètrica d'anàlisi. Elèctrodes Selectius d'Ions (ESI): determinació del pH i altres ions en dissolucions aquoses. Mètodes amperomètrics. Determinació d'oxigen dissolt; significació ambiental.

**Tema 9.**- Mètodes òptics. UV-vis; Determinació de clor, aplicació a aigües residuals. Espectroscòpia IR; determinació de TOC. Absorció Atòmica (AA). Emissió; FF i ICP

**Tema 10.**- Mètodes de separació de compostos mediambientals. 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.

A les classes de problemes els alumnes desenvoluparan alguns de forma cooperativa, d'altres individual i d'altres els realitzaran els professors a la pissarra.

Els professors demanaran alguns problemes al llarg del curs (no més de 4) que seran resolts a casa per tal de ser avaluats.

### Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes magistrals, suportades amb power point	50	2	7
Pràctiques laboratoris	22	0,88	5, 6, 9, 10, 11, 15
Pràctiques aula	18	0,72	2, 3, 4, 12
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Tutories	11	0,44	1, 4, 7, 13
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudi	45	1,8	1, 7, 11, 13, 14
Lectura de guions (pràctiques)	11	0,44	1, 4, 14
Resolució de problemes	30	1,2	2, 3, 7, 12, 14
Treball bibliogràfic (recerca d'informació sobre aspectes de química rellevants per a la problemàtica mediambiental)	11	0,44	1, 3, 11, 13, 14

## Avaluació

El mínim per tal de considerar la matèria superada és de 5.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Problemes (s'entregaran al llarg del curs els problemes que els professors demanin)	10%	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15
Proves escrites	70%	11	0,44	1, 2, 3, 7, 11, 12, 13, 14
Pràctiques (examen 50%, informes 30%, laboratori 20%)	20%	11	0,44	1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 15

## Bibliografia

- 1.- O. Budevsky, Fonaments de l'anàlisi química, Publicacions Universitat de Barcelona, Barcelona, 1993.
- 2.- V.L Snoeyink i D. Jenkins, Química del agua, Ed. Limusa, México, 1995.
- 3.- C. Baird, Química Ambiental, Ed.Reverté, (2001)