

Equilibri Químic i Instrumentació

Codi: 102846
Crèdits: 9

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501915 Ciències Ambientals	OB	2	1

Professor/a de contacte

Nom: Maria del Mar Puyol Bosch

Correu electrònic: MariaDelMar.Puyol@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 Gené Torrabadella

Prerequisits

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

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 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'anàlisi 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.
- 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

I. Equilibris àcid-base

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

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. 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. Càlcul del pH d'una solució d'ions monohidrògen carbonat (bicarbonat). Els sistemes CO_2 /Carbonat: 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 Kps del CaCO_3 . Variació de la solubilitat del CaCO_3 amb el pH. Concentracions iòniques en aigües naturals. Solubilitat del 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. 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(OD); significació ambiental. DBO; significació ambiental.

Tema 9.- Mètodes òptics. UV-vis; Determinació de clor, aplicació a aigües recreatives. 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.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Activitat a l'aula	18	0,72	2, 3, 7, 8, 12, 15
Classes magistrals, suportades amb power point	50	2	7
Pràctiques laboratori	21	0,84	5, 6, 9, 10, 11, 15
Tipus: Supervisades			
Tutories	13	0,52	1, 4, 7, 13
Tipus: Autònomes			
Estudi	49	1,96	1, 7, 11, 13, 14

Lectura de guions (pràctiques)	11	0,44	1, 4, 14
Resolució de problemes	36	1,44	2, 3, 7, 12, 14

Avaluació

- Es faran dos exàmens parcials el valor dels quals serà entre el 30% i el 40% en funció del temari explicat. La nota mínima de cada parcial per a ponderar es de 3.5.
- L'examen de recuperació pot ser de qualsevol dels exàmens parcials o de la totalitat de temari. Per a poder fer l'examen de recuperació de la totalitat del temari s'han d'haver realitzat 2/3 de les activitats d'avaluació continuada (exàmens parcials i pràctiques).
- El mínim per tal de considerar la matèria superada és de 5.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Activitat a l'aula	10 %	5	0,2	1, 2, 3, 8, 12, 14, 15
Prova escrit (1er parcial)	30-40%	3	0,12	1, 2, 3, 7, 11, 12, 13, 14
Prova escrita (2on parcial)	30-40%	3	0,12	1, 2, 3, 7, 12, 14
Pràctiques (examen 60%, informes 40%)	20%	16	0,64	1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 15

Bibliografia

- 1.-"Química General". Ralph Petrucci, William Harwood, Geoffrey Herring. Prentice-Hall (Pearson) 10a Edició, 2011. ISBN: 9788483226803
- 2.- V.L. Snoeyink i D. Jenkins, Química del agua, Ed. Limusa, México, 1995.
- 3.- C. Baird, Química Ambiental, Ed.Reverté, (2001)
- 4.-"Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas" Manuel Silva, José Barbosa. Ed. SINTESIS, 2002. ISBN: 9788497560252