

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	34219
Nom	Química física del medi ambient
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	4.5
Curs acadèmic	2015 - 2016

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1108 - Grau de Química	Facultat de Química	4	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1108 - Grau de Química	15 - Química Física Aplicada	Optativa

Coordinació

Nom	Departament
PEREZ PLA, FRANCISCO	315 - Química Física

RESUM**Descriptors:**

Estudi cinètic de les interaccions químiques entre contaminants i d'aquests amb el medi, amb aplicació de conceptes de catàlisi homògena i heterògena. Estudi dels processos reactius induïts per la llum solar i que impliquen contaminants i productes naturals en estats excitats. Aplicacions.

La **Química Física del Medi ambient** és una assignatura optativa de 4.5 crèdits que s'imparteix durant el primer quadrimestre del 4º curs del grau. L'assignatura descriu els principals processos químic-físics relacionats amb la contaminació de l'atmosfera, aigües i sòl. En concret, s'estudia durant el curs la Química de l'atmosfera, les interaccions fotoquímiques entre contaminants antropogenics i productes naturals, la transferència dels contaminants entre els diversos compartiments mediambientals, la química-física de les aigües i els processos de contaminació de les aigües naturals. Com a aplicacions, s'aborden alguns problemes mediambientals encara sota intens debat social com són: les pluges àcides, la relació de l'efecte hivernacle i l'escalfament del planeta, i la depleció de l'ozó en l'estratosfera.



CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

Seria recomanable tenir els coneixements bàsics que s'indiquen a continuació. Aquests coneixements s'han adquirit durant l'estudi de les assignatures de Química Física (I, II i III) i de Química I i II.

- (a) Fotoquímica: processos fotofísics primaris i secundaris. Processos fotoquímics.
- (b) Química orgànica: propietats de grups funcionals:alcans, alquens, alquins, compostos aromàtics, compostos orgànics oxigenats i nitrogenats.
- (c) Química Física: Coeficients de repartiment, espectres d'absorció, llei de velocitat, mecanisme de reacció. Catàlisi homogènia i heterogènia. Difusió. Fenòmens de transport. Equilibris heterogenis.
- (d) Química General: reaccions àcid-base, pH, reaccions de precipitació, reaccions d'oxidació-reducció.

COMPETÈNCIES

1108 - Grau de Química

- Desenvolupar capacitat d'anàlisi, síntesi i raonament crític.
- Demostrar capacitat inductiva i deductiva.
- Demostrar capacitat de gestió i direcció, esperit emprenedor, iniciativa, creativitat, organització, planificació, control, lideratge, presa de decisions i negociació.
- Resoldre problemes de forma efectiva.
- Demostrar capacitat de treball en equip incloent equips de caràcter interdisciplinari i en un context internacional.
- Demostrar habilitat per a transmetre informació, idees, problemes i solucions tant a un públic especialitzat com no especialitzat i utilitzant si escau les tecnologies de la informació.
- Comprometre's amb l'ètica, els valors d'igualtat i la responsabilitat social com a ciutadà i com professional.
- Demostrar que coneix els aspectes principals de terminologia química, nomenclatura, convenis i unitats.
- Demostrar que coneix les característiques i el comportament dels diferents estats de la matèria i les teories usades per descriure'ls.
- Demostrar que coneix els tipus principals de reacció química i les seues característiques principals associades.



- Demostrar que coneix els principis de la mecànica quàntica i l'aplicació a la descripció de l'estructura i de les propietats d'àtoms i molècules.
- Que els estudiants sàprien aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseïsquen les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguen la capacitat d'arreplegar i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seua àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguen una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
- Que els estudiants puguen transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants hagen desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Expressar-se correctament, tant en forma oral com escrita, en qualsevol de les llengües oficials de la Comunitat Valenciana.
- Posseir habilitats bàsiques en tecnologies de la informació i comunicació i gestionar adequadament la informació obtinguda.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

Demostrar capacitat de resolució de problemes reals que requereixin un estudi multidisciplinari i teòric-pràctic combinant diverses tècniques químic-físiques. (C1,C5,C9,CE3,CE10,CE12,CE13,CE19,CE21,CE22,CE23).

Demostrar capacitat per reconèixer i valorar l'impacte mediambiental com a conseqüència de la manipulació i producció de substàncies químiques. (C12, C15, C21, CE20, CE21, CE22, CE23, CE25, CE26).

Demostrar capacitat per seleccionar el mètode adequat al tipus de problema químic i conèixer els errors esperables. (C6, C13, C14, CE12, CE13, CE14).

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. L'atmosfera terrestre

Introducció. El nostre medi ambient : la Terra. Hidrosfera. Gènesi i evolució de l'atmosfera. Estructura de l'atmosfera. Composició de l'atmosfera. Balanç energètic. Transferència de massa:. Termodinàmica de l'atmosfera. Humitat atmosfèrica: punt de rosada. Moviments de l'aire: gradient adiabàtic. Estabilitat i inestabilitat vertical. Inversions.



2. Introducció a la química de la atmosfera

Sistema de contaminació de l'aire. Unitats de concentració. Contaminants primaris i secundaris. SO₂. CO. NO_x. COV. Partícules. Dispersió de la radiació pels aerosols i visibilitat. Dispersió de contaminants: Meteorologia. Criteris de qualitat de l'aire. Contaminació en espais interiors. Radioactivitat i radó.

3. Característiques fotoquímiques dels components de la troposfera

Fotoquímica: fonaments, processos fotoquímics primaris i secundaris. Intensitat i distribució de la llum solar en la troposfera. Avaluació de les velocitats de fotòlisi. Espectre d'absorció i fotoquímica de l'O₂ troposfèric. Absorció i fotoquímica d'altres components troposfèrics. Fonts fotolítiques de radicals hidroxil. Formació d'altres radicals primaris. Processos uni- i termomoleculars.

4. Cinètica i mecanisme de les principals reaccions troposfèriques

Introducció: Reaccions dels alcans. Reaccions dels radicals alquil, alquilperòxid i alcòxid. Reaccions dels alquens. Reaccions dels compostos intermedis de Criegee. Reaccions dels alquins. Reaccions dels hidrocarburs aromàtics. Reaccions dels compostos orgànics oxigenats. Reaccions dels constituents troposfèrics que contenen nitrogen: inorgànics, orgànics. Ozó troposfèric: Potencials de creació fotoquímica d'ozó. Smog sulfuros i contaminació fotoquímica.

5. Transferències entre compartiments mediambientals

Equilibris entre fases: repartiment aire-aigua, aire-aerosols, aigua-biota, altres sistemes bifàsics. Coeficients de repartiment octanol-aigua. Temps de residència en els compartiments mediambientals, implicacions. Processos de deposició seca: de gasos, de partícules. Coagulació de partícules. Nucleació. Deposició humida de partícules, de gasos.

6. Plugues àcides i models de transport

Introducció. Velocitat d'oxidació del SO₂ en la troposfera. Reaccions homogènies en fase gas. Reaccions en fase aquosa. Reaccions heterogènies sobre superfícies sòlides. Oxidació del NO₂ a àcid nítric. Comparació i contrastos entre els àcids sulfúric i nítric. Influència de la meteorologia. Dinàmica de la química ambiental: models de transport i plugues àcides. Boires àcides. Efectes ecològics.

7. Efecte d'hivernacle i calfament del planeta

Introducció. Mecanisme de l'efecte d'hivernacle. Gasos que contribueixen a aquest efecte d'hivernacle. CO₂. Vapor d'aigua. Metà. Òxids de nitrogen. Clorofluorocarbonis. Ozó. Aerosols. Comparació dels gasos amb efecte d'hivernacle. Potencials de calfament global. Protocol de Kyoto i prediccions sobre el canvi global de clima. Reducció d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle.

**8. Química de lestratosfera: la capa dozó**

Estratosfera: la capa d'ozó. Mecanisme de formació i destrucció no catalítica de l'ozó. Processos catalítics de destrucció de l'ozó. Paper del clor i del brom en la destrucció de l'ozó. Interacció de les químiques troposfèrica i estratosfèrica. Núvols estratosfèrics polars. Mecanisme general de formació de forats. Potencials de destrucció d'ozó. Protocol de Montreal. Efectes derivats de la disminució de la capa dozó.

9. Introducció a la Química de la Hidrosfera

Introducció. Hidrosfera: Cicle Hidrològic. Propietats fisicoquímiques de l'aigua. Propietats fisicoquímiques dels sistemes aquàtics. Salinitat. Temperatura en els sistemes aquàtics: Estratificació tèrmica. Gasos en els sistemes aquàtics.

10. Processos en els sistemes aquàtics

Equilibris del CO₂ en els sistemes aquàtics. Equilibris en aigua pura i salina. Equilibris en els sistemes naturals. Alcalinitat i duresa de les aigües naturals. Processos redox: diagrames pE-pH. Fotosíntesi. Transmissió electrònica i fosforilació. Reaccions fotoindependents. Il·luminació i nutrients. Processos redox en els sistemes naturals: els bacteris com a catalitzadors. Altres processos fotoquímics en els sistemes aquàtics: directes, indirectes i heterogenis.

11. Contaminació de les aigües naturals

Classificació dels contaminants. Nutrients, sediments i eutrofització. Residus que requereixen oxigen. Patògens. Metalls: generalitats, mercuri. Bioacumulació: Visió ecològica, aproximacions termodinàmica i cinètica. Petroli. Productes orgànics persistents. Productes inorgànics. Contaminació tèrmica. Materials radioactius.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	38,00	100
Tutories reglades	7,00	100
Elaboració de treballs individuals	10,00	0
Estudi i treball autònom	30,00	0
Lectures de material complementari	2,50	0
Preparació d'activitats d'avaluació	10,00	0
Preparació de classes de teoria	10,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	5,00	0
TOTAL	112,50	



METODOLOGIA DOCENT

El desenvolupament de l'assignatura es realitza entorn de les classes de teoria i les classes de problemes.

En les classes de teoria s'ofereix una visió global de la matèria, es remarquen els conceptes clau per a la seua comprensió adequada i s'indiquen els recursos que són necessaris per a l'estudi en profunditat del tema.

Les classes de problemes són, en realitat, uns seminaris en els quals s'estudia en profunditat un concepte clau mitjançant la resolució d'un problema numèric complex. En la primera part del seminari, el professor planteja el problema. A continuació, els alumnes, de forma individual o en grup, han d'obtenir-ne la solució sobre la base de la teoria explicada. Una vegada acabada la tasca, el professor dóna la solució de forma raonada, la qual cosa permet l'autoavaluació de l'alumnat. Si el concepte analitzat presenta implicacions socials, es fa un breu debat d'acord amb els resultats obtinguts.

AVALUACIÓ

Primera i segona convocatòrie.

L'avaluació de l'assignatura es realitza segons els criteris següents:

- (a) Assistència i participació en les classes i seminaris: 5%.
- (b) Realització d'un qüestionari final: 50%
- (c) Realització de tasques proposades durant el curs: 45 %

NOTA. El qüestionari d'avaluació té les característiques següents:

- (a) Consta tant de qüestions de teoria com pràctiques.
- (b) Es realitza de forma individual.
- (c) S'ha de lliurar al professor 15 dies després de l'última classe del curs.
- (d) El curs no s'aprova si no es realitza el qüestionari final.
- (e) La nota mínima que s'ha d'obtenir del qüestionari és 4 punts sobre 10 perquè es faci la mitjana amb la nota d'assistència i de les tasques proposades. Per sota de 4, el curs es considera suspès.



REFERÈNCIES

Bàsiques

- FIGUERUELO, J.E. y MARINO DAVILA, M. Química Física del Medio y de los Procesos Medioambientales. Barcelona: Ed. Reverté, 2004
- FINLAYSON-PITTS, B.J. y PITTS, J.N. Jr. Chemistry of the Upper and Lower Atmosphere, San Diego: Academic Press, 2000

Complementàries

- BAIRD, C. Environmental Chemistry. 2a. Ed. W.H.Freeman and Co. , Nueva York, 1998.
- ALLOWAY, B.J. y AYRES, D.C.B. "Chemical Principles of Environmental Pollution". Blackie, Londres. 1997
- ANDREWS, J.E.; BRIMBLECOMBE, P.; JICKELLS, T.D. y LISS, P.S. An Introduction to Environmental Chemistry. Oxford: Blackwell Science, 1996
- AZNAR, P. et al. Conocer la Química del Medio Ambiente. Parte 1. La Atmósfera. Valencia:Servicio de Publicaciones de la U. Politécnica de Valencia, 1993
- BRASSEUR, G et al. Atmospheric chemistry and global change. Oxford University Press, 1999.
- CONNELL, D.W. Basic Concepts of Environmental Chemistry. Boca Ratón: CRC, 1997
- HARRISON, R.M. (Editor) Understanding Our Environment: An Introduction to Environmental Chemistry and Pollution. 3a Ed. Royal Society of Chemistry, 1999.
- HOWARD, A.G. Aquatic Environmental Chemistry.Oxford: Oxford University Press, 1998.
- JACOB, D.J. Introduction to Atmospheric Chemistry. Princeton University Press, 2000
- JACOBSON, M.Z. Fundamentals of Atmospheric Modeling. Cambridge:Cambridge University Press, 1999
- MANAHAN, S.E. Environmental Chemistry. 7ª Ed. Boca Ratón: CRC Press, 1999
- OROZCO, C.; PÉREZ, A.; GONZÁLEZ, M.N.; RODRÍGUEZ, F.J. y ALFAYATE, J.M. Contaminación ambiental. Una vision desde la Química . Madrid:Thomson, 2003
- SEINFELD, J.H. y PANDIS, S.N. Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change. Nueva York: Wiley, 1998
- SPIRO, T.G. y STIGLIANI, W.M. Chemistry of the Environment, New Jersey: Prentice Hall, 1996
- VAN LOON, G.W y DUFFY, S.J. Environmental chemistry: a global perspective Oxford: Oxford University Press, 2000