FITXA IDENTIFICATIVA

Dades de l'Assignatura	
Codi	36465
Nom	Química Física del Medi ambient
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2018 - 2019

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1110 - Grau de Química V2-2018	Facultat de Química	4	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1110 - Grau de Química V2-2018	15 - Química Física Aplicada	Optativa

Coordinació

Nom	Departament
PEREZ PLA, FRANCISCO	315 - Química Física

RESUM

Estudi cinètic de les interaccions químiques entre contaminants i d'aquests amb el medi, amb aplicació de conceptes de catàlisi homogènia i heterogènia. 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 en 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

1110 - Grau de Química V2-2018

- 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 public 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.
- Adquirir una sensibilitat permanent per la qualitat i el medi ambient, el desenvolupament sostenible i la prevenció de riscos laborals.
- 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.
- Demostrar que coneix la metrologia dels processos químics, incloent-hi la gestió de qualitat.
- Relacionar les propietats macroscòpiques i propietats d'àtoms i molècules individuals, incloent-hi macromolècules (naturals i sintètiques), polímers, col·loides i altres materials.
- Demostrar que coneix l'estructura i la reactivitat de les classes principals de biomolècules i la química dels processos biològics principals.
- Demostrar el coneixement i la comprensió dels fets essencials, dels conceptes, dels principis i de les teories relacionades amb les àrees de la química.
- Resoldre problemes qualitatius i quantitatius segons models desenvolupats prèviament.
- Avaluar, interpretar i sintetitzar les dades i la informació Química.
- Manipular amb seguretat els productes químics.
- Manejar la instrumentació química utilitzada en les diferents àrees de la Química.
- Interpretar les dades procedents d'observacions i mesures en el laboratori en termes de la seua significació i de les teories que la sustenten.
- Valorar els riscos en l'ús de substàncies químiques i procediments de laboratori.
- Relacionar teoria i experimentació.
- Reconèixer i valorar els processos químics en la vida diària.
- Comprendre els aspectes qualitatius i quantitatius dels problemes químics.
- Desenvolupar metodologies sostenibles i respectuoses amb el medi ambient.
- Relacionar la química amb altres disciplines.
- Que els estudiants sàpien 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'APRENENTATGE

Demostrar capacitat de resolució de problemes reals que requereixin un estudi multidisciplinari i teòric-pràctic combinant diverses tècniques químic-físiques.

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. 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 trosposfèric. Absorció i fotoquímica d'altres components troposfèrics. Fonts fotolítiques de radicals hidroxil. Formació d'altres radicals primaris. Processos uni- i terrmoleculars.

3. Introducció a la química de l'atmosfera.

Sistema de contaminació de l'aire. Unitats de concentració. Contaminants primaris i secundaris. SO2. CO. NOx. 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.

4. Cinètica i mecanisme de les principals reaccions troposfèriques.

Introducció: Reaccions dels alcans. Reaccions dels radicals llogo, alquilperóxid 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: reparteixo 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. Pluges 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 pluges àcides. Boires àcides. Efectes ecològics.

7. Efecte hivernacle i escalfament del planeta.

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

8. Química de l'estratosfera: La capa d'ozó

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 d'ozó.

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.

Clasificación de los contaminantes. Nutrientes, sedimentos y eutrofización. Residuos que requieren oxígeno. Patógenos. Metales: generalidades, mercurio. Bioacumulación: Visión ecológica, aproximaciones termodinámica y cinética. Petróleo. Productos orgánicos persistentes. Productos inorgánicos. Contaminación térmica. Materiales radioactivos.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	51,00	100
Tutories reglades	9,00	100
Elaboració de treballs individuals	25,00	0
Estudi i treball autònom	25,00	0
Lectures de material complementari	5,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	15,00	0
Preparació de classes de teoria	10,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	10,00	0
TOTAL	**150,00**	

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 recalquen els conceptes claus per a la seva compressió 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'estudiarà en profunditat un concepte clau mitjançant la resolució d'un problema numèric complex. En la primera part del seminari, el professor plantejarà el problema. A continuació, els alumnes, de forma individual o en grup, obtindran la solució sobre la base de la teoria explicada. Una vegada acabada la tasca, el professor donarà la solució de forma raonada, la qual cosa permetrà l'autoavaluació per part de l'alumnat. Si el concepte analitzat presenta implicacions socials, es realitzarà un breu debat d'acord amb els resultats obtinguts.

AVALUACIÓ

Primera i segona convocatòria.

L'avaluació de l'assignatura es durà a terme d'acord amb els següents criteris:

(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 tindrà les següents característiques:

(a) Constarà tant de qüestions de teoria com a pràctiques.

(b) Es realitzarà de forma individual.

(c) Es lliurarà al professor 15 dies després de l'última classe del curs.

(d) No s'aprovarà el curs si no es realitza el qüestionari final.

(e) La nota mínima que s'haurà d'obtenir del qüestionari serà 4 punts sobre 10 perquè es promedie amb la nota d'assistència i de les tasques proposades. Per sota de 4, el curs es considerarà suspès.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- FIGUERUELO, J.E. y MARINO DAVILA, M. Química Física del Medio y de los Procesos Medioambientales. Ed. Reverté (Barcelona), 2004.
- FINLAYSON-PITTS, B.J. y PITTS, J.N.Jr. Chemistry of the Upper and Lower Atmosphere, Academic Press, San Diego, 2000.
- BAIRD, C. Environmental Chemistry. 2a. Ed. W.H.Freeman and Co. , Nueva York, 1998.

Complementàries

- 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". Blackwell Science, Oxford. 1996
- BRASSEUR, G et al. "Atmospheric chemistry and global change". Oxford University Press. 1999.
- CONNELL, D.W. "Basic Concepts of Environmental Chemistry". CRC. Boca Ratón, 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 University Press, Oxford. 1998.

- AZNAR, P. et al. Conocer la Química del Medio Ambiente. Parte 1. La Atmósfera. Servicio de Publicaciones de la U. Politécnica de Valencia, 1993.
- JACOB, D.J. "Introduction to Atmospheric Chemistry". Princeton University Press. 2000.
- JACOBSON, M.Z. Fundamentals of Atmospheric Modeling. Cambridge University Press. Cambridge. 1999.
- MANAHAN, S.E. Environmental Chemistry. 7ª Ed. CRC Press. Boca Ratón. 1999.
- OROZCO, C., PÉREZ, A., GONZÁLEZ, M.N., RODRÍGUEZ, F.J. y ALFAYATE, J.M. Contaminación ambiental. Una vision desde la Química. Thomson. Madrid. 2003
- SEINFELD, J.H. y PANDIS, S.N. "Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change". Wiley. Nueva York. 1998
- SPIRO, T.G. y STIGLIANI, W.M. Chemistry of the Environment, Prentice Hall, New Jersey. 1996.
- VAN LOON, G.W y DUFFY, S.J. "Environmental chemistry: a global perspective" Oxford University Press. Oxford. 2000