

1. Dades generals de l'assignatura

Nom de l'assignatura: CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA

Codi: 139031

Titulació: LLICENCIATURA EN CIÈNCIES AMBIENTALS (PLA 2000)

Curs acadèmic: 2007/2008

Tipus d'assignatura: Troncal

Impartició (semestral, anual...): Semestral

Crèdits ECTS: 5.3

Hores estimades de l'assignatura (quantitat): 134

- Hores de treball presencial: teoria: 36 pràctiques: 8
- Hores de treball dirigit: 30
- Hores de treball autònom: 60

Departament: Departament d' Enginyeria Química

Coordinador/Responsable: Dra. Montserrat Porras Rodríguez

Nom del professor/a: Dra. Montserrat Porras Rodríguez

2. Prerequisits i orientacions prèvies

Prerequisits legals:

Recomanacions (assignatures, matèries, mòduls o coneixements previs necessaris i la seva relació con el coneixement que es adquirirà en aquesta assignatura): Seria convenient que els alumnes tinguessin coneixements previs de química, termodinàmica i enginyeria química
Seria convenient que els alumnes tinguessin coneixements previs de química, termodinàmica i enginyeria química

Competències prèvies: Tenir suficients coneixements i criteris en química. Tenir habilitat de prendre apunts i analitzar i sintetitzar la informació

3. Competències que es desenvolupen

Competències generals:

Capacitat d'anàlisi i síntesis

Capacitat d'organització i planificació

Comunicació oral i escrita

Coneixements d'informàtica relatius a l'àmbit d'estudi

Capacitat de gestió de la informació

Competències específiques:

Comprendre científicament la contaminació atmosfèrica i els fenòmens físics implicats en la mateixa.

Tenir capacitat de anàlisi de la problemàtica de la contaminació de l'aire

Assolir coneixements generals bàsics sobre les tècniques d'anàlisi i control de la contaminació atmosfèrica

Comprendre i aplicar la fonamentació física a tècniques utilitzades en relació amb els continguts de l'assignatura.

Adquirir les eines físiques bàsiques per a aplicar els coneixements anteriors a situacions concretes de contaminació atmosfèrica

Assolir capacitat per aplicar els coneixements anteriors a noves situacions de contaminació

4. Objectius d'aprenentatge

1. Conèixer la problemàtica i les mesures correctores utilitzades en el camp de la contaminació atmosfèrica
2. Conèixer els principals contaminants atmosfèrics, el seu origen i la seva incidència sobre el medi ambient.
3. Adquirir la base metodològica e instrumental necessària per a la identificació, anàlisis, vigilància i control dels contaminants atmosfèrics.
4. Tenir capacitat per avaluar la qualitat del aire ambient basant-se en els criteris estàndard establerts per la legislació nacional i comunitària

5. Temari

Grans temes (blocs temàtics):

1. Introducció a la Contaminació Atmosfèrica

Història de la contaminació atmosfèrica.

Contaminació atmosfèrica: causes i efectes

Esquema d'anàlisis i control de la contaminació del aire. Problemes principals.

Composició i estructura de l'atmosfera

Utilitats: Unitats de concentració i lleis dels gasos

2. Atmosfera i principals substàncies contaminants

Classificació dels contaminants

Classificació fonts de contaminació

Processos de contaminació

Olors i partícules

3. Efectes de la contaminació atmosfèrica

Sobre la salut humana

Sobre la vegetació

Sobre les construccions

Sobre el medi ambient global:

Efectes a llarg termini

Efecte hivernacle

Destrucció de la capa de ozó

Efectes a curt termini

Boira fotoquímica

Pluja àcida

4. Química de l'atmosfera. Introducció als processos químics i fotoquímics en l'atmosfera

Característiques químiques de la atmosfera

Fonaments de cinètica química

Fonaments de fotoquímica

5. Química de l'atmosfera. L'estratosfera

Fotoquímica del O₂ y del O₃. Mecanisme de Chapman

Destrucció catalítica de l'ozó en fase gas

Destrucció catalítica de l'ozó heterogènia. El "forat" d'ozó.

.

6. Química de l'atmosfera. La troposfera I

Esquema general de reactivitat en la troposfera

Cicle fotoquímic dels òxids de nitrogen i formació d'ozó troposfèric.

Formació i reactivitat del radical OH

Mecanismes detallats d' oxidació

.

7. Química de l'atmosfera. La troposfera II

Smog fotoquímic: oxidació de compostos orgànics volàtils.

Cadenes de reaccions amb i sense llum.

Producció de O₃ troposfèric.

Pluja àcida: mecanismes d'oxidació de NO₂ a HNO₃.

Mecanismes d'oxidació de SO₂ a H₂SO₄.

Efecte hivernacle.

8. Dispersió de contaminants a l'atmosfera:

Meteorologia aplicada al estudi de la dispersió de contaminants.

Estabilitat atmosfèrica.

Models de dispersió de plomalls.

Models de cel·la fixa estacionària i no estacionària.

Models de dispersió: model gaussià per a contaminants que no reaccionen.

Incorporació de cinètica de primer ordre en el model gaussià.

Models de cel·la múltiple.

Models orientats al receptor.

9. Mesura de la contaminació atmosfèrica I

Introducció al mostreig: variacions espacials i temporals, aspectes estadístics, mostreig instantani i continu, obtenció de promitjos.

Anàlisi de partícules sòlides: mostreig isocinètic, selecció de mida mitjançant impactadors,

Anàlisi de metalls per fluorescència de raigs-X, per absorció atòmica i per emissió en plasma acoblat inductivament,

Determinació d' hidrocarburs polinuclears aromàtics, extracció i HPLC.

10. Mesura de la contaminació atmosfèrica II

Mesura de SO₂: fluorescència, cromatografia de gasos (CG) con fotodetecció en llama, infrarroig no dispersiu (NDIR), sensors de massa.

Mesura d' O₃ per espectroscòpia UV i d' oxidants totals per captació en una dissolució de iodur.

Mesura de CO: NDIR i CG.

Mesura de NO_x per quimioluminiscència, NDIR, elèctrodes selectius.

Mesura de compostos orgànics volàtils: mètodes d' adsorció i preconcentració, desorció tèrmica, CG con FID i ECD.

11. Mètodes de control d' emissions I

Control de emissions en processos de combustió: formació de contaminants en la combustió, recirculació de gasos d' escapament, addició de compostos oxigenats a la gasolina, convertidors catalítics. Control de emissió de gasos: adsorció (propietats dels materials adsorbents, isoterms d' adsorció) processos d'absorció sense reacció (Llei de Henry i desviacions, diagrames pressió composició, coeficients de transferència de massa)

12. Mètodes de control d' emissions II

Processos d' absorció amb reacció i efecte relatiu de la velocitat de reacció i de la velocitat d' absorció. Control d'emissió de partícules primàries: col·lectors per divisió (filtres de superfície y filtres de profunditat), col·lectors de paret (sedimentadors, col·lectors centrífugs i col·lectors electrostàtics).

6. Metodologia

Manera de treballar l'assignatura:

L'assignatura se imparteix en:

- Classes expositives dialogades amb la utilització de mètodes audiovisuals.
- Classes de problemes amb participació d'alumnes.
- Sessions de Laboratori.
- Sortides de camp a centres d'interès.

A les classes de teoria el professor exposarà la problemàtica i els fonaments de la matèria a tractar, les formulacions matemàtiques i les expressions de càlcul resultants, si n'hi ha.

A les classes de problemes, el professor plantejarà una sèrie d'aplicacions numèriques referents a la teoria ja impartida. Els alumnes treballaran en grups resolent els problemes, i posteriorment, el professor indicarà la forma de resoldre el problema recopilant la informació que, al respecte, proporcionen aquests grups. De la mateixa manera, els alumnes resoldran problemes tant individual com en grups.

A les classes de pràctiques, els alumnes resoldran amb full de càlcul exercicis sobre diferents problemàtiques de contaminació atmosfèrica. També s'utilitzarà un programa sobre contaminació i qualitat de l'aire.

Com a complement a aquesta formació, els alumnes realitzaran, per grups, un treball de l'assignatura sobre un tema relacionat amb la contaminació atmosfèrica, i posteriorment l'exposaran a classe.

Tipus de activitats més representatives:

	Presencials	Dirigides	Autònomes
Expositives	classes		
En grup	Presentacions. Visita a empresa	Exercicis	Exercicis
Individuals	Exàmens	Exercicis	Exercicis
Pràctica en empresa			

Programació de les principals activitats:

Veure Annexo "Programa de l'assignatura".

7. Avaluació

Criteri general

L'avaluació de l'aprenentatge de l'alumne es basarà en preferiblement l'avaluació continuada. Es faran dos exàmens a meitat i final de l'assignatura. També s'avaluaran els exercicis plantejats, les pràctiques de l'assignatura, el treball i l'exposició del mateix.

Els parcials seran 60 % de la nota i la resta el 40 %

Avaluació professor → alumne

- Tipus d'avaluació:

	Presencials	Dirigides	Autònomes
En grup			
Individuals	Pràctiques i exercicis. Controls. Informe de sortida	Treball i confecció de la presentació	Estudi
Pràctica en empresa			

- Característiques :

Tipus d'activitat avaluativa	Instàncies (1)		Forma (2)	Tractament de l'error (3)	Tema	Objectius que s'avaluen	Competències que s'avaluen
	Quant	(%)					
Treball	1	15	Escrit	Es comenta a classe			
Presentació	1	15	Oral	Es comenta a classe			
Exercicis pràctics	15	5	Escrits	Es comenta a classe			
Informe sortida	1	5	Escrit				
Control	2	60	Escrit				

(1) es tracta de la quantitat de vegades que s'aplica un tipus d'avaluació i el pes d'aquestes execucions sobre el total.

(2) (oral, escrita, observació)

(3) (es dóna una devolució/orientació i se torna a corregir, es publica la solució, es comenten a classe els errors)

- Criteri per a la qualificació:

Avaluació alumne → professor: Enquesta institucional

Avaluació alumne → alumne:

8. Fonts d'informació bàsica

Llibres

Referències	Comentari S
<ul style="list-style-type: none">➤ Boubel, Richard W, "Fundamentals of air pollution", San Diego : Academic Press , 1994.➤ Baird, Colin, "Química ambiental", Barcelona. Reverté [2001]➤ Orozco Barrenetxea, Carmen, "Problemas resueltos de Contaminación Ambiental Cuestiones y problemas resueltos", Madrid Thomson D.L. 2004➤ Orozco Barrenetxea, Carmen, "Contaminación ambiental Una visión desde la Química ", Madrid Thomson cop. 2003➤ Boubel, R.W.; Fox, D.L.; Turner, D.B. y Stern, A.C.: Fundamentals of Air Pollution, Ed. Academic P., 1.994➤ De Nevers, N.: Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire, Ed. McGraw-Hill, 1.997➤ Domenech, X.: Química Atmosférica, Ed. Miraguano, 1.991➤ Wark, K. y Warner, C.F.: Contaminación del Aire. Origen y Control, Ed. Limusa, 1.990	

Nacionals.

Ministeri de Medi Ambient de Espanya:

<http://www.mma.es/>

CAM. Consejería Medio Ambiente. Madrid.

http://www.madrid.org/comun/ticas_MedioAmbiente/

Sistema de información medioambiental del ayuntamiento de Madrid

<http://www.mambiente.munimadrid.es/>

Internacionals.

Agència Europea del Medi Ambient:

<http://www.eea.eu.int>

Centre Comú d'Investigació (JRC) de la UE:

<http://www.jrc.it/>

Institut del Medi Ambient i Sostenibilitat del JRC de Ispra.

http://ies.jrc.cec.eu.int/The_Institute.7.0.html

Agència del Medi Ambient (EPA) de USA.

<http://www.epa.gov/ebtpages/airairpomeasurement.html>

NASA (USA) Ozó Estratosfèric, Radiació UV i Partícules Atmosfèriques

<http://jwocky.gsfc.nasa.gov>

Univ. Atenas (predic. episodis de transport de partícules Saharianes a l'Àrea Mediterrània)

<http://forecast.uoa.gr>

Xarxa EMEP de Contaminació Atmosfèrica de Fons

<http://www.emep.int>

Conveni sobre Contaminació Transfronterera a Llarga Distància de UNECE

<http://www.unece.org/env/lrtap/>

Organització Meteorològica Mundial.

<http://www.wmo.ch/index-en.html>

Xarxa de Vigilància Atmosfèrica Global.

http://www.wmo.ch/web/arep/gaw_home.html

AQUILA – Assoc. Europea Laboratoris de Referència de Qualitat de l'Aire

<http://ies.jrc.cec.eu.int/Units/eh/Projects/Aquila/>

Clean Air For Europe (CAFE).

<http://europa.eu.int/comm/environment/air/cafe/>

National Meteorological Offices & Agencies (Instituts Meteorològics Internacionals)

<http://badc.nerc.ac.uk/home/>

Contaminació atmosfèrica i salut:

Air Pollution and Health Network (AIRNET)

Altres

Referències	Comentaris
<p>Bibliografía adicional</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Domènech, Xavier, "Química atmosférica origen y efectos de la contaminación", Madrid Miraguano 1995➤ Skoog, Douglas A., "Análisis instrumental", Mexico [etc.] McGraw-Hill cop.1994➤ Beychok, M.R.: Fundamentals of Stack Gas Dispersion, Auto edición, 1.994➤ Hesketh, H.E.: Air Pollution Control, Technomic Publ. Co., 1.996➤ Schiffner, K.C.: Air Pollution Control Equipment Selection Guide, Ed. Lewis Publishers, 2.002➤ Theodore, L. y Buonicore, A.: Air Pollution Control Equipment, Ed. Springer-Verlag, 1.994	