

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA**

**Codi:** 36465  
**Nom:** Química Física del Medi Ambient  
**Cicle:** Grau  
**Crèdits ECTS:** 6  
**Curs acadèmic:** 2025-26

**TITULACIONS**

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

**MATÈRIES**

Titulació	Matèria	Caràcter
1110 - Grau de Química	Química Física Aplicada	OPTATIVA

**COORDINACIÓ**

PEREZ PLA FRANCISCO

**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 4<sup>o</sup> 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 s'ha especificat 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 d

**COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENENTATGE****1110 - Grau de Química**

Al final de la matèria l'estudiant/l'estudianta sabrà distingir els aspectes qualitius i quantitius dels problemes químics.

Al final de la matèria l'estudiant/l'estudianta sabrà identificar l'estructura i reactivitat de les principals classes de biomolècules i la química dels principals processos biològics.

Al final de la matèria l'estudiant/l'estudianta serà capaç d'aplicar la metrologia dels processos químics, incloent la gestió de qualitat.

Al final de la matèria l'estudiant/l'estudiant avaluarà, interpretarà i sintetitzarà les dades i informació Química de manera correcta

Al final de la matèria l'estudiant/l'estudiant demostrarà capacitat inductiva i deductiva.

Al final de la matèria l'estudiant/l'estudiant Interpretarà les dades procedents d'observacions i mesures en el laboratori en termes de la seua significació i de les teories que la sustenten

Al final de la matèria l'estudiant/l'estudiant podrà descriure les característiques i comportament dels diferents estats de la matèria i les teories emprades per a explicar-los.

Al final de la matèria l'estudiant/l'estudiant podrà identificar els tipus principals de reacció química i les seues principals característiques associades.

Al final de la matèria l'estudiant/l'estudiant podrà implementar metodologies sostenibles i respectuoses amb el medi ambient.

Al final de la matèria l'estudiant/l'estudiant podrà resoldre problemes de manera efectiva.

Al final de la matèria l'estudiant/l'estudiant sabrà demostrar capacitat d'anàlisi, síntesi i raonament crític.

Al final de la matèria l'estudiant/l'estudiant sabrà enumerar els principis de la mecànica quàntica i els sabrà aplicar a la descripció de l'estructura i les propietats d'àtoms i molècules.

Al final de la matèria l'estudiant/l'estudiant sabrà identificar els processos químics en la vida diària.

Al final de la matèria l'estudiant/l'estudiant sabrà relacionar la química amb altres disciplines.



Al final de la matèria l'estudiant/l'estudiant sabrà relacionar teoria i experimentació.

Al final de la matèria l'estudiant/l'estudiant sabrà usar correctament la terminologia química, nomenclatura, convenis i unitats.

Al final de la matèria l'estudiant/l'estudiant serà capaç d'avaluar els riscos en l'ús de substàncies químiques i procediments de laboratori.

Col·laborar eficaçment en equips de treball, assumint responsabilitats i funcions de lideratge i contribuint a la millora i desenvolupament col·lectiu.

Comprender la empresa como una realidad sistémica e inherentemente compleja, reconociendo e identificando las dimensiones consustanciales a los sistemas de gestión empresarial y los condicionantes, externos e internos, que inciden sobre su gestión.

Ser capaces de categorizar y jerarquizar las decisiones organizativas, e interpretar los procesos de adopción de decisiones en el ámbito de los modelos teóricos. Discriminar y manejar los principales métodos y técnicas disponibles para la elaboración del diagnóstico estratégico. Poder elaborar un diagnóstico estratégico básico.

Comprendre les particularitats comptables que presenta la regulació juridicomercantil de les empreses, relacionant la legislació mercantil aplicable als diferents tipus d'operacions societàries amb la comptabilitat dels fets econòmics que es regulen. Aprendre a relacionar les lleis mercantils que s'ocupen dels concursos de creditors amb la comptabilitat, adquirint pràctica en el maneig de determinats textos legals vigents.

Conèixer i comprendre, des del mateix àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere en la societat; integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

Contribuir en el disseny, desenvolupament i execució de solucions que donen resposta a demandes socials, tenint en compte com a referent els Objectius de Desenvolupament Sostenible.

Demostrar raonament crític i autocrític en l'àmbit de la titulació, considerant aspectes com ara l'ètica professional, els valors morals i les implicacions socials de les diferents activitats realitzades.

Expressar-se correctament, tant de manera oral com escrita, en qualsevol de les llengües oficials de la Comunitat Valenciana.

Manejar la instrumentació química utilitzada en les diferents àrees de la Química.

Saber comunicar-se de manera efectiva, tant de manera oral com escrita, adaptant-se a les característiques de la situació i de l'audiència.

Ser capaces d'analitzar la influència que sobre el disseny del sistema d'informació de costos, exercixen, tant l'activitat concreta desenrotllada per l'entitat com la tecnologia utilitzada, l'estructura organitzativa i l'estil de direcció. Calcular costos preestablits i relacionar-los amb la planificació i el control de l'activitat interna. Seleccionar aquells indicadors de gestió que faciliten l'exercici personal, establint la freqüència i el format en funció de l'usuari de destí.

Ser capaces de configurar i manejar un sistema integrat per a la gestió comptable de l'empresa. Utilitzar el full de càlcul com a ferramenta d'anàlisi de la informació econòmica de l'empresa. Saber aplicar programes



de suport a tasques específiques de gestió.

## 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'O<sub>2</sub> troposfèric. Absorció i fotoquímica d'altres components troposfèrics. Fonts fotolítiques de radicals hidroxil. Formació d'altres radicals primaris. Processos uni- i termomoleculars.

### 3. Introducció a la química de l'atmosfera.

Sistema de contaminació de l'aire. Unitats de concentració. Contaminants primaris i secundaris. SO<sub>2</sub>. CO. NO<sub>x</sub>. 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 llogó, 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. Pluges àcides i models de transport.

Introducció. Velocitat d'oxidació del SO<sub>2</sub> en la troposfera. Reaccions homogènies en fase gas. Reaccions en fase aquosa. Reaccions heterogènies sobre superfícies sòlides. Oxidació del NO<sub>2</sub> 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.



## 6. Efecte hivernacle i escalfament del planeta.

Introducció. Mecanisme de l'efecte hivernacle. Gasos que contribueixen a aquest efecte hivernacle. CO<sub>2</sub>. 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.

## 7. 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.

## 8. Contaminació en els sistemes aquàtics

Contaminació de les aigües. Cicle hidrològic. Recursos i consum d'aigua. Característiques fisicoquímiques dels sistemes aquàtics. Degradació dels recursos hídrics. Classificació dels contaminants. Nutrients, sediments i eutrofització. Residus que requereixen oxigen. Patògens. Metalls: generalitats, mercuri. Bioacumulació: Visió ecològica, aproximacions termodinàmica i cinètica. Petrolí. Productes orgànics persistents. Productes inorgànics. Contaminació tèrmica. Materials radioactius.

## 9. Objectius de desenvolupament sostenible (ODS)

Introducció. Propòsit dels ODS. Definició ODS. Classificació. Agenda 2030. Descripció ODS.

## 10. 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 (HORES)

### ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Tutories	9,00
Teoria	51,00



Total hores	60,00
-------------	-------

## ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	40,00
Estudi i treball autònom	0,00
Preparació de classes	28,00
Preparació d'activitats d'avaluació	22,00
Resolució de casos pràctics	0,00
<b>Total hores</b>	<b>90,00</b>

## METODOLOGIA DOCENT

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

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 tutoria són 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: 60%
- (c) Realització de tasques proposades durant el curs: 35%

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.

#### **Advertiment final**

La còpia o plagi manifest de qualsevol tasca que forma part de l'avaluació suposarà la impossibilitat de superar l'assignatura.

Cal tindre en compte que, d'acord amb l'article 13 d) de l'Estatut de l'Estudiant Universitari (RD 1791/2010, de 30 de desembre), "és deure d'un estudiant abstindre's en la utilització o cooperació en procediments fraudulents en les proves d'avaluació, en els treballs que es realitzen o en documents oficials de la Universitat".

## **BIBLIOGRAFIA**

- 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.
- 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