



Guia docent 300202 - QUI - Química

Última modificació: 01/06/2023

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels
Unitat que imparteix: 713 - EQ - Departament d'Enginyeria Química.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AEROESPACIALS (Pla 2015). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: definit a l'infoweb de l'assignatura

Altres: definit a l'infoweb de l'assignatura

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements bàsics sobre el llenguatge químic, l'estructura dels àtoms, les propietats periòdiques dels elements químiques i l'estructura de les molècules.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE4. CE 4 AERO. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

Genèriques:

CG9. ÚS EFICIENT D'EQUIPS I INSTRUMENTACIÓ - Nivell 1: Utilitzar correctament instrumental, equips i programari dels laboratoris d'ús general o bàsics. Realitzar els experiments i pràctiques proposats i analitzar els resultats obtinguts.

CG1. CG1 - Capacidad para el diseño, desarrollo y gestión en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

CG2. CG2 - Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

Transversals:

CE2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 1: Analitzar sistèmicament i críticament la situació global, atenent la sostenibilitat de forma interdisciplinària així com el desenvolupament humà sostenible, i reconèixer les implicacions socials i ambientals de l'activitat professional del mateix àmbit.

CT4. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

04 COE N1. COMUNICACIÓ EFICAC ORAL I ESCRITA - Nivell 1: Planificar la comunicació oral, respondre de manera adequada les qüestions formulades i redactar textos de nivell bàsic amb correcció ortogràfica i gramatical.



Bàsiques:

- CB1. CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB2. CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3. CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB4. CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5. CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

METODOLOGIES DOCENTS

- Sessions de docència en grup gran on el professorat exposa els continguts teòrics de la matèria. Per al seguiment d'aquestes sessions s'utilitza material docent preparat pel professorat.
- Sessions en grup petit dirigides pel professorat on l'estudiant participa activament en l'aplicació dels coneixements teòrics mitjançant la resolució d'exercicis i càlculs relacionats amb les temàtiques d'interès dels estudis d'enginyeria aeroespacial. En aquestes sessions s'utilitza una col·lecció de problemes seleccionada pel professorat.
- Activitats orientades a l'aprenentatge pràctic de la matèria de la Química (experiments al laboratori de química). Aquestes activitats es realitzen en grups de dos estudiants.
- Aprenentatge autònom guiat mitjançant la realització i el seguiment de tasques basades en la realització de problemes i la utilització de qüestionaris i altres materials d'aprenentatge.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura de Química, l'estudiant ha de ser capaç de:

- Entendre el comportament de la matèria a partir de les seves propietats químiques.
- Conèixer les principals característiques i propietats de l'estat sòlid de la matèria.
- Aplicar els processos de transformació química (termoquímica, cinètica química i equilibri químic), en especial les reaccions de combustió.
- Comprendre els processos de corrosió i identificar, en base a les característiques químiques, les substàncies i els materials potencialment corrosibles.
- Entendre els principis bàsics de la química orgànica. Conèixer les propietats i la reactivitat dels compostos combustibles.
- Resoldre exercicis i fer càlculs bàsics sobre l'estat gasós, les reaccions químiques de combustió, l'electroquímica i la corrosió de materials.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores activitats dirigides	14,0	9.33
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00
Hores grup gran	26,0	17.33
Hores grup petit	13,0	8.67
Hores grup mitjà	13,0	8.67

Dedicació total: 150 h



CONTINGUTS

Principis generals de química

Descripció:

- Estats de la matèria
- Comportament dels gasos ideals
- Estructura atòmica
- Propietats periòdiques dels elements químics
- Enllaç químic
- Estructura molecular
- Propietats dels compostos químics

Activitats vinculades:

- Classes de Teoria C1
- Classes de Problemes C2
- Pràctica laboratori L1
- Control AC1
- Activitat d'avaluació E1

Competències relacionades:

01 UEQ N1. ÚS EFICIENT D'EQUIPS I INSTRUMENTACIÓ - Nivell 1: Utilitzar correctament instrumental, equips i programari dels laboratoris d'ús general o bàsics. Realitzar els experiments i pràctiques proposats i analitzar els resultats obtinguts.

. CE 4 AERO. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

05 TEQ N1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

Dedicació: 40h 48m

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 28h 48m



Estat sòlid

Descripció:

- Nocions bàsiques de cristal·lografia
- Defectes i imperfeccions
- Conductors, semiconductors i aïllants
- Mecanismes de difusió
- Solucions sòlides i aliatges

Activitats vinculades:

- Classes de teoria C1
- Classes de problemes C2
- Tasca P1
- Activitat d'avaluació E1

Competències relacionades:

01 UEQ N1. ÚS EFICIENT D'EQUIPS I INSTRUMENTACIÓ - Nivell 1: Utilitzar correctament instrumental, equips i programari dels laboratoris d'ús general o bàsics. Realitzar els experiments i pràctiques proposats i analitzar els resultats obtinguts.

. CE 4 AERO. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

05 TEQ N1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

Dedicació: 22h 48m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 14h 48m

Transformacions químiques de la matèria

Descripció:

- Termoquímica
- Cinètica bàsica
- Equilibri químic
- Estequiometria de les reaccions químiques
- Reaccions de combustió

Activitats vinculades:

- Classes de teoria C1
- Classes de problemes C2
- Pràctiques de laboratorio L1 i L2
- Control AC2
- Activitats d'avaluació E1 i E2

Competències relacionades:

01 UEQ N1. ÚS EFICIENT D'EQUIPS I INSTRUMENTACIÓ - Nivell 1: Utilitzar correctament instrumental, equips i programari dels laboratoris d'ús general o bàsics. Realitzar els experiments i pràctiques proposats i analitzar els resultats obtinguts.

. CE 4 AERO. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

02 SCS N1. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 1: Analitzar sistèmicament i críticament la situació global, atenent la sostenibilitat de forma interdisciplinària així com el desenvolupament humà sostenible, i reconèixer les implicacions socials i ambientals de l'activitat professional del mateix àmbit.

05 TEQ N1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

Dedicació: 40h 48m

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 28h 48m



Electroquímica bàsica

Descripció:

- Reaccions de reducció-oxidació
- Piles i bateries
- Corrosió

Activitats vinculades:

- Classes de teoria C1
- Classes de problemes C2
- Pràctica de laboratori L2
- Tasca P2
- Activitat d'avaluació E2

Competències relacionades:

01 UEQ N1. ÚS EFICIENT D'EQUIPS I INSTRUMENTACIÓ - Nivell 1: Utilitzar correctament instrumental, equips i programari dels laboratoris d'ús general o bàsics. Realitzar els experiments i pràctiques proposats i analitzar els resultats obtinguts.

. CE 4 AERO. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

05 TEQ N1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

Dedicació: 22h 48m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 14h 48m

Principis de Química Orgànica

Descripció:

- La química del carboni
- Grups funcionals
- Hidrocarburs
- Combustibles. Tipus i característiques

Activitats vinculades:

- Classes de Teoria C1
- Classes de Problemes C2
- Tasca P3
- Activitat d'avaluació E2

Competències relacionades:

01 UEQ N1. ÚS EFICIENT D'EQUIPS I INSTRUMENTACIÓ - Nivell 1: Utilitzar correctament instrumental, equips i programari dels laboratoris d'ús general o bàsics. Realitzar els experiments i pràctiques proposats i analitzar els resultats obtinguts.

. CE 4 AERO. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

02 SCS N1. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 1: Analitzar sistèmicament i críticament la situació global, atenent la sostenibilitat de forma interdisciplinària així com el desenvolupament humà sostenible, i reconèixer les implicacions socials i ambientals de l'activitat professional del mateix àmbit.

05 TEQ N1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

Dedicació: 22h 48m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 14h 48m

ACTIVITATS

C1. Classes de teoria

Descripció:

En una aula amb grup gran, s'expliquen els continguts de l'assignatura seguint un model de classe expositiva participativa. La mateixa s'ha organitzat en 5 capítols amb els continguts de l'assignatura.

Objectius específics:

Adquirir i consolidar els coneixements químics teòrics necessaris pel seguiment dels estudis d'Enginyeria Aeroespacial indicats en els objectius d'aprenentatge generals de l'assignatura.

Material:

Bibliografia bàsica i complementària. Diapositives per al seguiment de l'assignatura. Qüestionaris d'autoaprenentatge.

Competències relacionades:

. CE 4 AERO. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

02 SCS N1. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 1: Analitzar sistèmicament i críticament la situació global, atenent la sostenibilitat de forma interdisciplinària així com el desenvolupament humà sostenible, i reconèixer les implicacions socials i ambientals de l'activitat professional del mateix àmbit.

Dedicació: 74h

Grup gran/Teoria: 24h

Aprenentatge autònom: 50h

C2. Classes de problemes

Descripció:

En una aula amb grup petit, els estudiants resolen els problemes de cada capítol proposats pel professor, i fa seguiment del treball dels estudiants, ajudant i solucionant els dubtes que vagin sorgint.

Objectius específics:

Resoldre problemes relacionats amb els continguts de Química de l'assignatura a partir de l'anàlisi de l'enunciat, l'aplicació d'un pla per a la seva resolució que tingui en compte les dades i la informació necessària, la realització dels càlculs utilitzant les equacions pertinents per arribar a la solució correcta, a la seva interpretació i a la verificació de les unitats i les xifres significatives necessàries.

Material:

Bibliografia bàsica i complementària. Diapositives per al seguiment de l'assignatura. Col·lecció de problemes.

Competències relacionades:

. CE 4 AERO. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

02 SCS N1. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 1: Analitzar sistèmicament i críticament la situació global, atenent la sostenibilitat de forma interdisciplinària així com el desenvolupament humà sostenible, i reconèixer les implicacions socials i ambientals de l'activitat professional del mateix àmbit.

Dedicació: 48h

Grup petit/Laboratori: 20h

Aprenentatge autònom: 28h

L1. Pràctiques de laboratori: Propietats de la Matèria i Termoquímica

Descripció:

Pràctiques de laboratori:

1. Dissolució i polaritat
2. Estats d'oxidació
3. Reaccions endotèrmiques i exotèrmiques

Objectius específics:

Comprovar experimentalment algunes de les propietats de la matèria.

Estudiar experimentalment la termoquímica de les transformacions de la matèria.

Material:

- Material de laboratori de vidre (tubs d'assaig, probetes, embuts, gots de precipitats)
- Altre material de treball de laboratori (pinces, gradeta, comptagotes, bec bunsen, flascó rentador, ...)
- Productes químics variats

Lliurament:

Qüestionari 1 de laboratori de química

Competències relacionades:

01 UEQ N1. ÚS EFICIENT D'EQUIPS I INSTRUMENTACIÓ - Nivell 1: Utilitzar correctament instrumental, equips i programari dels laboratoris d'ús general o bàsics. Realitzar els experiments i pràctiques proposats i analitzar els resultats obtinguts.

. CE 4 AERO. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

05 TEQ N1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

Dedicació: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

P. Tasques de resolució de problemes

Descripció:

L'estudiant realitzarà problemes dels temes 2,4 i 5. Els problemes es resoldran individualment través d'una Tasca a Atenea.

Objectius específics:

Aprofundir en la resolució de problemes i la realització de càlculs de Química

Material:

Col·lecció de diapositives de l'assignatura, bibliografia recomanada a l'assignatura.

Competències relacionades:

. CE 4 AERO. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

02 SCS N1. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 1: Analitzar sistemàticament i críticament la situació global, atenent la sostenibilitat de forma interdisciplinària així com el desenvolupament humà sostenible, i reconèixer les implicacions socials i ambientals de l'activitat professional del mateix àmbit.

Dedicació: 7h

Activitats dirigides: 7h



L2. Pràctiques de laboratori: Reaccions Químiques

Descripció:

Pràctiques de laboratori:

1. Velocitat de reacció
2. Equilibri químic
3. Piles i cel·les electrolítiques

Objectius específics:

Estudiar experimentalment alguns processos i les característiques de les transformacions químiques de la matèria.

Material:

- Material de laboratori de vidre (tubs d'assaig, probetes, embuts, gots de precipitats)
- Altre material de treball de laboratori (pinces, gradeta, comptagotes, bec bunsen, flascó rentador, ...)
- Productes químics variats

Lliurament:

Questionari 2 de laboratori de química

Dedicació: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

AC1. Control 1: Principis Generals de la Química

Descripció:

Prova de verificació individual realitzada en horari de classe sobre Principis Generals de Química

Objectius específics:

Seguiment de l'aprenentatge de resolució d'exercicis del tema 1

Competències relacionades:

. CE 4 AERO. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

02 SCS N1. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 1: Analitzar sistèmicament i críticament la situació global, atenent la sostenibilitat de forma interdisciplinària així com el desenvolupament humà sostenible, i reconèixer les implicacions socials i ambientals de l'activitat professional del mateix àmbit.

Dedicació: 0h 30m

Grup petit/Laboratori: 0h 30m

AC2. Control 2: Transformacions Químiques de la Matèria

Descripció:

Prova de verificació individual realitzada en horari de classe sobre Transformacions Químiques de la Matèria

Objectius específics:

Seguiment de l'aprenentatge de resolució d'exercicis del tema 3

Dedicació: 0h 30m

Grup petit/Laboratori: 0h 30m



E1. Examen de Mig Quadrimestre

Descripció:

Consisteix en un examen individual que es realitza en el període d'avaluació parcial establert per l'escola, en una sessió de 1,5 hores de durada, i en el que s'avalua el contingut de l'assignatura estudiat en la primera part de l'assignatura (temes 1, 2 i 3). En l'examen es plantegen qüestions sobre els conceptes teòrics estudiats i la resolució de problemes i càlculs químics d'aquests temes.

Objectius específics:

Comprovar el nivell d'assoliment global individual de les competències que es van adquirint a l'assignatura.

Material:

Tot el material docent dels temes 1, 2 i 3 de l'assignatura.

Competències relacionades:

. CE 4 AERO. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

02 SCS N1. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 1: Analitzar sistèmicament i críticament la situació global, atenent la sostenibilitat de forma interdisciplinària així com el desenvolupament humà sostenible, i reconèixer les implicacions socials i ambientals de l'activitat professional del mateix àmbit.

Dedicació: 3h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 2h

E2. Examen Final de Quadrimestre

Descripció:

Consisteix en un examen individual que es realitza en el període d'avaluació parcial establert per l'escola, en una sessió de 1,5 hores de durada, i en el que s'avalua el contingut de l'assignatura estudiat en la segona part de l'assignatura (temes 3, 4 i 5). En l'examen es plantegen qüestions sobre els conceptes teòrics estudiats i la resolució de problemes i càlculs químics d'aquests temes.

Objectius específics:

Comprovar el nivell d'assoliment global individual de les competències que s'han d'adquirir a l'assignatura.

Material:

El material docent dels temes 3, 4 i 5 de l'assignatura.

Competències relacionades:

01 UEQ N1. ÚS EFICIENT D'EQUIPS I INSTRUMENTACIÓ - Nivell 1: Utilitzar correctament instrumental, equips i programari dels laboratoris d'ús general o bàsics. Realitzar els experiments i pràctiques proposats i analitzar els resultats obtinguts.

. CE 4 AERO. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

02 SCS N1. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 1: Analitzar sistèmicament i críticament la situació global, atenent la sostenibilitat de forma interdisciplinària així com el desenvolupament humà sostenible, i reconèixer les implicacions socials i ambientals de l'activitat professional del mateix àmbit.

05 TEQ N1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

Dedicació: 3h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 2h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

definit a l'infoweb de l'assignatura



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Chang, Raymond; Overby, Jason. Chemistry. 13e. New York: McGraw-Hill Education, 2019. ISBN 9781260085310.
- Atkins, P. W; Jones, Loretta. Principios de química : los caminos del descubrimiento. 5a ed. Buenos Aires: Médica Panamericana, cop. 2012. ISBN 9789500602822.

Complementària:

- Callister, William D. Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales (vol. 1) [en línia]. Barcelona [etc.]: Reverté, 1995-1996 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a : <https://web-p-ebshost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ehost/ebookviewer/ebook?sid=65e01a14-691a-4a0e-9c4e-a1d04b1f0a97%40redis&vid=0&format=EB>. ISBN 842917253X.
- Callister, William D. Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales (vol. 2). Barcelona [etc.]: Reverté, 1995-1996. ISBN 8429172548.
- Allinger, Norman L. Química orgánica. 2ª ed. Barcelona [etc.]: Reverté, DL 1978. ISBN 8429170154.

RECURSOS

Enllaç web:

- Periodic Videos. <http://www.periodicvideos.com/>

Altres recursos:

A Atenea de l'assignatura hi ha un apartat amb Recursos per a l'Aprenentatge de la Química que conté diversos enllaços per a estudiar Química