



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**QUÍMICA GENERAL I  
ORGÀNICA**

Coordinació: VILLORBINA NOGUERA, GEMMA

Any acadèmic 2017-18

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	QUÍMICA GENERAL I ORGÀNICA			
<b>Codi</b>	101600			
<b>Semestre d'impartició</b>	ANUAL AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	<b>Grau/Màster</b>	<b>Curs</b>	<b>Caràcter</b>	<b>Modalitat</b>
	Grau en Biotecnologia	1	TRONCAL	Presencial
<b>Nombre de crèdits ECTS</b>	10,5			
<b>Grups</b>	1GG,2GM,6GP,8GP			
<b>Crèdits teòrics</b>	5			
<b>Crèdits pràctics</b>	5			
<b>Coordinació</b>	VILLORBINA NOGUERA, GEMMA			
<b>Departament/s</b>	QUIMICA			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	<p>Hores presencials Horas treball autònom estudiant estudiant</p> <p>Clase magistral 47 80</p> <p>Desdoblament problemes 40 73,5</p> <p>Laboratorio 16</p> <p>Aula informàtica 2</p>			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Català			
<b>Distribució de crèdits</b>	<p>129 hores de dedicació a teoria</p> <p>115,5 hores de temps total per problemes</p> <p>16 hores pràctiques de laboratori</p> <p>2 hores pràctiques aula d'informàtica</p>			
<b>Horari de tutoria/lloc</b>	<p>Josep Galceran: dimarts de 15 a 17, Despatx B.0.17</p> <p>Gemma Villorbina: Consultar</p>			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits	Horari de tutoria/lloc
GARCÉS GONZÁLEZ, JOSEP LLUÍS	jlgarces@quimica.udl.cat	,4	
LARA AYALA, ISABEL	lara@quimica.udl.cat	1	
MONNÉ ESQUERDA, JOSÉ	jmonne@quimica.udl.cat	1,4	
MORALEJO VIDAL, MARÍA DE LOS ÁNGELES	mmv@quimica.udl.cat	,8	
RIBA VILADOT, MAGIN	mriba@quimica.udl.cat	1,5	
MILLÁN ACOSTA, ALBERTO	albertomillan@quimica.udl.cat	1	
REY CASTRO, CARLOS	carlos.rey@quimica.udl.cat	5,9	
SOTO CHAVARRO, ERIKA	erika.soto@quimica.udl.cat	1	
TORREGROSA GARCIA, RUBEN	rtorregrosa@quimica.udl.cat	1,6	
VILLORBINA NOGUERA, GEMMA	gemmav@quimica.udl.cat	7,7	

## Objectius acadèmics de l'assignatura

La formació bàsica dels futurs Biotecnòlegs inclou necessàriament la comprensió dels conceptes químics i l'adquisició de les habilitats per a la seva aplicació als casos pràctics que es presentaran tant al futur professional com al propi estudiant en altres matèries del seu pla d'estudis. És justament la formació bàsica –que possibilita la construcció d'un marc conceptual sòlid imprescindible- la que distingeix un titulat universitari d'una persona que ha

cursat un estudi pràctic d'orientació aplicada (tipus mòduls professionals).

## Competències

Entre les competències transversals es fa especial incidència en:

### 1.1 Capacitat d'actuació professional

- Analitzar situacions concretes i comprendre i definir problemes
- Aplicar coneixements adquirits, gestionant adequadament els recursos disponibles.
- Analitzar numèricament dades
- Seleccionar i manejar les fonts d'informació escrites i informatitzades disponibles relacionades amb l'activitat professional
- Utilitzar les eines informàtiques existents com a suport pel desenvolupament de la seva activitat professional
- Treballar sol i en equip
- Valorar la formació integral, la motivació personal, la mobilitat

### 1.2. Capacitat de comunicació

- Entendre i expressar-se amb la terminologia adequada
- Presentar correctament informació de forma escrita
- Discutir i argumentar.
- Comunicar-se en diferents idiomes (català i castellà)

### 1.3. Capacitat de transferència tecnològica.

- Analitzar i valorar les implicacions socials i ètiques de l'activitat professional.
- Tenir un esperit crític i innovador.
- Reciclar-se en els nous avenços tecnològics mitjançant un aprenentatge continu.
- Analitzar i valorar les implicacions mediambientals en la seva activitat professional.

Entre les competències específiques de l'assignatura es fa especial incidència en:

- Comprendre i saber aplicar els conceptes bàsics de la química com és ara les lleis de conservació de la matèria o l'energia.
- Entendre el concepte de dissolució i les maneres d'expressar la seva concentració
- Utilització de l'equilibri químic per a comprendre l'espontaneïtat dels processos (especialment químics).
- Aplicació del concepte d'equilibri químic, i les constants, per a predir l'estat final de sistemes àcid-base (i càlcul de pH, precipitació i complexos).
- Conèixer la nomenclatura orgànica, diverses isomeries, relacions estructura-propietats i reactivitat orgànica.
- Distingir els diferents conceptes amb correcció
- Saber llegir i interpretar correctament l'enunciat d'un problema
- Aplicar correctament les fórmules, amb les unitats corresponents, i interpretar els resultats obtinguts
- Relacionar els coneixements químics adquirits amb els coneixements de matemàtiques, física i biologia que han rebut o reben.
- Familiaritzar-se amb el material de laboratori químic elemental

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### TEMARI TEÒRIC:

#### **I. INTRODUCCIÓ A LA QUÍMICA.**

- 1.1 Teoria atòmica de Dalton
- 1.2 Masses atòmiques i moleculars
- 1.3 Composició centesimal
- 1.4 Mol
- 1.5 Estequiometria
- 1.6 Concepte d'àcid/base segons Arrhenius
- 1.7 Concepte d'oxidació i reducció
- 1.8 Nombre d'oxidació
- 1.9 Igualació de les reaccions redox pel mètode ió-electró
- 1.10 Dissolucions: Expressió concentració
- 1.11 Pressió i temperatura
- 1.12 Equació del gas ideal
- 1.13 Pressió de vapor

#### **II. PRIMER PRINCIPI DE LA TERMODINÀMICA.**

- 2.0 Introducció termodinàmica.
- 2.1 Treball
- 2.2 Calor
- 2.3 Primer Principi
- 2.4 Entalpia
- 2.5 Capacitats calorífiques
- 2.6 L'expansió adiabàtica reversible
- 2.7 Termoquímica

#### **III. SEGON PRINCIPI. ENERGIA DE GIBBS. EQUILIBRI QUÍMIC.**

- 3.1 Motivació
- 3.2 Enunciats del segon principi
- 3.3 Exemples de càlcul d'entropia
- 3.4 Equivalència dels principis
- 3.5 Teorema de Carnot

- 3.6 El tercer principi de la termodinàmica i l'entropia convencional
- 3.7 Interpretació microscòpica de l'entropia
- 3.8 Entropia i intuïció química
- 3.9 Espontaneïtat de les reaccions químiques. Energia lliure
- 3.10 Energia de Gibbs i equilibri químic
- 3.11 Desplaçaments en l'equilibri químic. Abast i limitacions del principi de Le Chatelier
- 3.12 Extensió de l'equilibri químic a sistemes qualssevol
- 3.13 Equilibri químic en sistemes heterogenis ideals

## IV. EQUILIBRIS ÀCID-BASE.

- 4.1 Concepte d'Arrhènius
- 4.2 Concepte de Brønsted-Lowry
- 4.3 Auto-ionització de l'aigua i escala de pH
- 4.4 Hidròlisi
- 4.5 Plantejament dels equilibris àcid/base
- 4.6 Dissolucions reguladores o amortidores
- 4.7 Mesura del pH. Indicadors
- 4.8 Volumetries àcid/base
- 4.9 Àcids polipròtics
- 4.10 Concepte àcid-base de Lewis

## V. EQUILIBRIS DE PRECIPITACIÓ I COMPLEXACIÓ.

- 5.1 Solubilitat i precipitació
- 5.2 Complexació

## VI. ESTRUCTURA ELECTRÒNICA DELS ÀTOMS.

- 6.1 La Mecànica Quàntica
- 6.2 Àtoms mono-electrònics
- 6.3 Àtoms poli-electrònics
- 6.4 Taula periòdica
- 6.5 Propietats Atòmiques Periòdiques

## VII. ENLLAÇ QUÍMIC

- 7.1 Teories d'enllaç
- 7.2 Enllaç covalent
- 7.3 Enllaç iònic
- 7.4 Enllaç per pont d'Hidrogen
- 7.5 Forces de Van der Waals
- 7.6 Enllaç metàl·lic

## VIII. NOMENCLATURA QUÍMICA ORGÀNICA

- 8.1 Grups funcionals en química orgànica.
- 8.2 Nomenclatura d'hidrocarburs: saturats, insaturats, lineals, ramificats, cíclics. Radicals alquil.
- 8.3 Nomenclatura de compostos amb grups característics: substitutiva, radico-funcional. Noms trivials d'alguns compostos
- 8.4 Nomenclatura de compostos aromàtics.

## IX. ISOMERIES

- 9.1 Classificació d'isòmers
- 9.2 Isòmers conformacionals
  - 9.2.1 Isòmers conformacionals al voltant d'un enllaç C-C en molècules lineals.
  - 9.2.2 Isòmers conformacionals en molècules cícliques.
- 9.3 Isòmers configuracionals
  - 9.3.1 Rotació òptica. Molècules òpticament actives.
  - 9.3.2 Quiralitat.
  - 9.3.3 Enantiòmers. Configuració absoluta. Mescles racèmiques.
  - 9.3.4 Projecció de Fisher. Configuració absoluta en una projecció de Fisher.  
Configuració D, L
  - 9.3.5 Molècules amb més d'un centre estereogènic. Compostos *meso*.
  - 9.3.6 Resolució d'enantiòmers
  - 9.3.7 Nomenclatura *E*, *Z*.

## X. RELACIONS ESTRUCTURA-PROPIETATS

- 10.1 Hidrocarburs: estructura química i propietats físiques i químiques.
- 10.2 Compostos halogenats: estructura, polaritat i propietats
- 10.3 Alcohols: estructura, polaritats, propietats i enllaç d'hidrogen.

10.4 Compostos carbonílics. Polaritat de l'enllaç i propietats.

10.5 Àcids carboxílics i derivats: interaccions intermoleculares i propietats.

10.6 Amines: estructura, polaritat i propietats.

10.7 Compostos aromàtics: simetria i propietats.



## XI. REACTIVITAT

11.1 Terminologia i conceptes bàsics de reactivitat en Química Orgànica: tipus de reaccions, electròfils i nucleòfils, oxidació reducció,...

11.2 Reaccions d'oxidació i reducció amb diferents grups funcionals.

11.3 Reaccions de substitució nucleofílica.

11.4 Reaccions d'eliminació. Regla de Zaitsev.

11.5 Reaccions d'addició sobre dobles enllaços C-C. Regla de Markovnikov.

11.6 Reaccions d'addició sobre dobles enllaços C=O. Hemiacetals i acetals.

11.7 Addicions sobre carboni a.

11.8 Reaccions de substitució electrofílica.

## TEMARI PRÀCTIC:

**Pràctia 1.** Separació d'una mescla de compostos orgànics

**Pràctica 2.** Obtenció d'aromes per esterificació de Fischer

**Pràctica 3.** Valoració del grau d'acidesa del vinagre

**Pràctica Informàtica.** Utilització dels programes GINY i EQUIL

## Eixos metodològics de l'assignatura

Classes magistrals de teoria.

Classes de problemes i qüestions en grups reduïts.

Pràctiques de laboratori amb l'objectiu de conèixer el maneig del material volumètric elemental del laboratori (determinació grau acidesa del vinagre, valoració redox d'oxalat, etc.)

Sessions a l'Aula d'Informàtica amb programes de simulació d'equilibri químic i de geometria molecular

S'ha confegit uns apunts de l'assignatura que recullen: guions de les sessions teòriques, col·lecció de problemes, col·lecció de preguntes de resposta múltiple organitzades per temes i darrers examens amb la solució detallada.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

S'aniran desenvolupant en paral·lel les parts de "Química General" i de "Química Orgànica". En la part de teoria es manaran problemes i qüestions que podran ser discutits en sessions de desdoblaments.

## Sistema d'avaluació

Final califLa qualificació final prové de tres fonts globals: nota de teoria i problemes de la part de *Química General* (45%); nota de teoria i problemes de la part de *Química Orgànica* (45%); i pràctiques (10%). Per a superar l'assignatura es requereix una nota mínima de 5 sobre 10 en cadauna de les fonts.

### Part de *Química General*:

En cada examen de la part de *Química General*, el 50% de la nota provindrà de la prova tipus test (sobre teoria i exercicis curts) i l'altre 50% provindrà de la prova tipus exposició (problemes). Per aprovar l'assignatura, cal un mínim de 3 en la part de teoria i en la part de problemes en els examens finals d'abril i juny. Els temaris dels successius examens són acumulatius.

La nota de la part de *Química General* en la primera convocatòria d'abril s'obté a partir de la nota de l'examen del primer parcial ( $p_1$ ) al novembre i la del final al gener ( $gen$ ) com a la màxima puntuació entre:

$$0.25 \times p_1 + 0.75 \times gen$$

$$1.00 \times gen$$

La nota de la part de *Química General* en la segona convocatòria de juny s'obté a partir de la nota de l'examen del primer parcial ( $p_1$ ) i la de juny ( $jun$ ) com a la màxima puntuació entre:

$$0.25 \times p_1 + 0.75 \times jun$$

$$1.00 \times jun$$

### Part de *Química Orgànica*

La primera convocatòria de la part de Química Orgànica tindrà dos exàmens: un parcial (gener) i un segon examen acumulatiu de tota l'assignatura a l'abril.

La nota de la part de *Química Orgànica* en la primera convocatòria (per a ser combinada amb la nota de la part de *Química General*) s'obté a partir del 30% de la nota del primer parcial ( $p_1$ ) i el 70% de la del final a l'abril ( $abr$ ).

La segona convocatòria de *Química Orgànica* es farà al juny i tindrà una única nota (la d'aquell examen) que correspondrà al 45% de la nota final de l'assignatura.

Els alumnes que no hagin superat l'assignatura globalment en la primera convocatòria, però tinguin una part (sigui *Química Orgànica* o *Química General*) amb major o igual a 5,00, poden triar entre mantenir la nota de la part aprovada i examinar-se de la part suspesa o bé examinar-se de les dues parts en la segona convocatòria.

## Bibliografia i recursos d'informació

### Basic bibliography:

#### General Chemistry

- ATKINS & JONES. *Principios de Química. Los caminos del descubrimiento*. 3ª Edició. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, **2006**.
- BRILLAS, E. *Fonaments de la termodinàmica electroquímica y cinética* - Barcanova, **1992**.
- BUTLER, I.S.; GROSSER, A.E. *Problemas de química general* - Reverté, **1979**.
- CHANG, R. *Principios esenciales de Química General* - McGrawHill, **2006**.
- CLARET, J.; MAS, F.; SAGUÉS, F. *Termodinàmica Química i Electroquímica* - Llibres de l'Índex. Universitat. Barcelona, **1996**.
- ESTEBAN, S.; NAVARRO, R. *Química general* - UNED. 2 vol., **1985**.
- GARCÍA GÓMEZ, C.; RAMÓN BARZANO, V. *Química general en cuestiones* - Addison-Wesley Iberoamericana, **1990**.
- MAHAN, B.H. *Química. Curso universitario*. Fondo educativo interamericano. Bogotá, **1977**.
- MASTERTON, W.L.; HURLEY, C.N. *Principios y Reacciones* – Thomson, Paraninfo. Madrid, **2001**.
- PEIDRÓ, J. *Problemas de química para el primer ciclo : un método didáctico, activo, para aprender a resolver problemas*, 3 vol. EUB, Barcelona, **1996**.
- PETRUCCI R.; HARWOOD, W.S. *Química general*, Prentice Hall. Madrid, **1998**.
- REBOIRAS, M.D. *Química. La ciencia básica*. Thomson, Paraninfo. Madrid, **2006**.
- ROSENBERG, J.L.; EPSTEIN, L.M. *Química general* - McGraw Hill, **1991**.
- RUIZ, A.; POZAS, A. *Química general* - McGraw Hill, **1994**.
- SAÑA, J. *Química per a les ciències de la naturalesa i l'alimentació* - Vicens Vives, **1993**.
- WHITTEN, K.W.; DAVIS, R.E.; PECK, M.L. *Química General*. 5ª Ed.- McGraw Hill, **1998**.

#### Organic Chemistry

- ATKINS R.C. *Organic Chemistry: a brief course* – McGraw-Hill **2001**
- BRUICE P.Y. *Química Orgànica* - Pearson Prentice-Hall **2008**
- CAREY, F. A. *Química Orgànica* - McGraw-Hill: Madrid, **2006**
- H.HART, D.J.HART, L.E.CARRIE. *Química Orgànica* - McGraw-Hill-Interamericana. Mexico. **2007**
- MCMURRY, J. *Química Orgànica* - International Thomson: México, D.F., **2008**
- SOLOMONS T. W. *Organic Chemistry* - John Wiley & Sons **2004**
- WADE L.G. *Química Orgànica* – Pearson Educación **2004**

### Extra bibliography:

#### General Chemistry

- LEVINE, I. *Fisicoquímica* 5a. edició. McGraw Hill. Madrid, **2004**
- HARRIS, D.C. *Anàlisi química quantitativa*. (6ª edició). Editorial Reverté, **2006**

#### Organic Chemistry

- CAREY, F.A.; SUNDBERG, R.J. *Advanced Organic Chemistry PART A Structure and Mechanisms Part B Reactions and Synthesis* - Plenum Press: New York, **1990**
- ELIEL, E. L.; WILEN, S. H.; MANDER, L.N. *Stereochemistry of Organic Compounds* - John Wiley & Sons New: York, **1994**
- ISAACS, N. D. *Physical Organic Chemistry* - Longman Scientific & Technical: Burnt Mill, **1995**
- MARCH, J. *Advanced Organic Chemistry Reactions, Mechanisms, and Structure* - John Wiley: New York, **1992**
- TROST, B.M. ED. *Stereocontrolled Organic Synthesis* - Blackwell Scientific: Oxford, **1994**

