



# Guia docent

## 220082 - Q1 - Química I

Última modificació: 08/07/2024

**Unitat responsable:** Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa  
**Unitat que imparteix:** 713 - EQ - Departament d'Enginyeria Química.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català, Castellà

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** JORGE MACANÁS DE BENITO

**Altres:** Gemma Cervantes Torre-Marín  
Xavier Cañavate Ávila  
Francesc Torrades Carné  
Josep Maria Dagà Montmany  
Margarita Morillo Cazorla  
Helena Matabosch Coromina  
Pol Fernández González

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

**Específiques:**

CE04-INDUS. Capacitat per a comprendre i aplicar els principis de coneixements fonamentals de la química general, química orgànica i inorgànica i les seves aplicacions a l'enginyeria (Mòdul de formació bàsica)

**Transversals:**

CT02 N1. Sostenibilitat i compromís social - Nivell 1. Analitzar sistèmicament i crítica 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.

CT05 N1. Ús solvent dels recursos d'informació - Nivell 1. Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

L'assignatura s'organitza en :

- i) Classes en grups grans. En aquestes classes es desenvolupen els continguts teòrics. S'utilitza el model expositiu que el professor cregui convenient per assolir els objectius fixats.
- ii) Classes en grups mitjans. En aquestes classes s'apliquen els coneixements teòrics explicats a classe de teoria o adquirits per l'estudiant o estudianta en el seu aprenentatge autònom a la resolució de problemes i exemples pràctics.
- iii) Classes en grup petits. En aquestes classes es realitzaran les pràctiques de laboratori corresponent a l'assignatura: l'estudiant o estudianta pren contacte amb el laboratori químic i amb la metodologia experimental. Aquest format de classe s'utilitzarà també per desenvolupar activitats dirigides.

S'utilitzarà la plataforma ATENEA com eina de suport on s'inclourà: informació i programació d'activitats, avaluacions, etc i diversos materials d'aprenentatge. També servirà als estudiants per fer lliuraments, preguntes, comentaris i suggeriments respecte als continguts de la matèria i el seu aprenentatge.



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Consolidar i adquirir els coneixements químics necessaris pel seguiment dels estudis d'Enginyeria Industrial.

En acabar l'assignatura l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

- Identificar la reacció química i realitzar càlculs estequiomètrics correctament.
- Conèixer els elements químics i les seves propietats.
- Entendre els diferents tipus d'enllaços químics.
- Comprendre, a partir de l'enllaç químic, la formació de les molècules i les seves propietats.
- Relacionar l'estructura de les molècules amb les forces intermoleculars i amb les propietats de la matèria.
- Descriure els estats de la matèria.
- Entendre i aplicar el conceptes relacionats amb la velocitat d'una reacció química.
- Comprendre i saber aplicar el concepte d'equilibri químic, així com els factors que l'afecten.
- Tenir coneixement dels compostos orgànics més importants.
- Relacionar i aplicar els conceptes teòrics tant en la resolució de problemes numèrics com en la realització de practiques de laboratori.
- Proporcionar les eines perquè l'alumnat sigui capaç de buscar informació, de seleccionar-la, de reflexionar sobre ella creant-ne uns criteris i opinions pròpies.
- Reconèixer la química com a ciència experimental i fixar coneixements a partir de l'experimentació.
- Conèixer l'impacte de la química en el medi ambient i el desenvolupament sostenible.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup mitjà	14,0	9.33
Hores grup gran	32,0	21.33
Hores grup petit	14,0	9.33

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### 1. INTRODUCCIÓ A LA QUÍMICA

#### Descripció:

- 1.1 Substàncies pures: elements i compostos. Dissolucions: descripció. Tipus. Unitat de concentració.
- 1.2 Les reaccions químiques: tipus, l'equació química, càlculs estequiomètrics.

#### Activitats vinculades:

Classes de teoria, problemes i pràctiques.

Es dur a terme l'Activitat 6 que avalua l'aprenentatge relacionat amb la formulació inorgànica, la igualació de reaccions i els càlculs estequiomètrics bàsics. Aquesta activitat pot realitzar-se com una prova escrita puntual o bé com un conjunt de proves d'avaluació continuada (en funció de la planificació particular de cada quadrimestre).

#### Dedicació: 44h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Grup petit/Laboratori: 7h

Aprenentatge autònom: 28h



## 2. ESTRUCTURA ATÒMICA. TAULA PERIÒDICA

### Descripció:

- 2.1 Partícules i models atòmics
- 2.2 Principis de la química quàntica. Equació de Schrödinger. Orbitals atòmics i nombres quàntics
- 2.3 Àtoms polieletrònics: configuració electrònica. Taula periòdica: propietats

### Activitats vinculades:

Classes de teoria, problemes i pràctiques

### Dedicació: 20h

- Grup gran/Teoria: 4h
- Grup mitjà/Pràctiques: 1h
- Grup petit/Laboratori: 3h
- Aprenentatge autònom: 12h

## 3. ENLLAÇ QUÍMIC

### Descripció:

- 3.1 Tipus d'enllaç químic. Tipus de substàncies.
- 3.2 Substàncies moleculars. Paràmetres i propietats moleculars (ordre d'enllaç, longitud d'enllaç, angles d'enllaç, geometria, polaritat).
- 3.3 Teories de l'enllaç covalent: Teoria de l'Enllaç de València (TEV), TRPECV, Hibridació i Teoria d'Orbitals Moleculars (TOM)
- 3.4 Forces intermoleculars.

### Activitats vinculades:

Classes de teoria, problemes i pràctiques.

### Dedicació: 15h

- Grup gran/Teoria: 5h
- Grup mitjà/Pràctiques: 1h
- Aprenentatge autònom: 9h

## 4. ESTATS DE LA MATÈRIA

### Descripció:

- 4.1 Estat gasós: Lleis fonamentals dels gasos. Equació d'estat d'un gas ideal.
- 4.2 Teoria cinètica dels gasos ideals: Relació entre l'energia cinètica i la temperatura. Arrel de la velocitat quadràtica mitjana d'un gas. Distribució de les velocitats d'un gas.
- 4.3 Gasos reals: Desviació del comportament ideal. Forces de Van der Waals. Equació de Van der Waals. Liquefacció dels gasos.
- 4.4 Estat líquid: Forces intermoleculars en els líquids. Propietats dels líquids: pressió de vapor, viscositat, tensió superficial.
- 4.5 Estat sòlid. Tipus de sòlids (moleculars, iònics, covalents i metàl·lics) i les seves propietats. L'enllaç metàl·lic.
- 4.6 Diagrames de fase

### Activitats vinculades:

Classes de teoria, problemes i pràctiques

### Dedicació: 24h

- Grup gran/Teoria: 7h
- Grup mitjà/Pràctiques: 3h
- Aprenentatge autònom: 14h



## 5. CINÈTICA I EQUILIBRI QUÍMIC

### Descripció:

5.1 Velocitat de reacció. Llei de velocitat i ordres de reacció Equació d'Arrhenius. Catàlisi. Teoria de les col·lisions. Teoria de l'estat de transició. Mecanismes de reacció.

5.2 Equilibri químic. Equilibris químic homogenis i heterogenis. Constant d'equilibri. Quocient de reacció. Grau de dissociació. Factors que afecten a l'equilibri químic.

### Activitats vinculades:

Classes de teoria, problemes i pràctiques

### Dedicació: 40h

Grup gran/Teoria: 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 23h

## ACTIVITATS

### ACTIVITAT 1. CLASSES DE TEORIA

#### Descripció:

Metodologia: Grup gran

Exposició dels continguts de l'assignatura seguint un model de classe expositiva participativa.

La matèria s'ha organitzat en àrees temàtiques que configuren els capítols presentats en els continguts de la present guia.

#### Material:

Bibliografia bàsica i específica.

Apunts del professorat (Atenea)

#### Lliurament:

Aquesta activitat s'avalua, conjuntament amb l'Activitat 2, amb la realització de dues proves escrites: Examen Parcial (Activitat 4) i Examen Final (Activitat 5) seguint la programació de l'ESEIAAT, així com la realització d'alguna activitat complementària d'avaluació que es concretarà a l'inici dels cursos acadèmics.

#### Dedicació: 73h

Aprenentatge autònom: 46h

Grup gran/Teoria: 27h



## ACTIVITAT 2. CLASSES DE PROBLEMES

### Descripció:

Metodologia: Grup mitjà

Es proporciona a l'alumnat una selecció de qüestions, exercicis i problemes que aquest ha de resoldre. Es fa un seguiment del treball que ha fet l'alumnat, solucionant els dubtes que se li puguin haver presentat i discutint les diferents aproximacions o solucions a un exercici o problema plantejat.

### Objectius específics:

En finalitzar aquestes classes, l'estudiantat ha de ser capaç de aplicar els coneixements teòrics de la matèria en l'aplicació de casos pràctics.

També ha de ser capaç de:

- Analitzar el problema: entendre l'enunciat. Respondre preguntes de: Quines dades amb dona, què em demana?
- Determinar els principis i les relacions que uneixen les dades amb l'incògnita.
- Desenvolupar un pla per a resoldre el problema.
- Resoldre el problema: Saber utilitzar la informació coneguda, les equacions i les relacions per a aïllar la/s incògnita/es.
- Seguir les regles i les instruccions sobre els signes, unitats y xifres significatives.
- Comprovar la solució: veure si la resposta és lògica i raonable. Verificar si són correctes tant les unitats així com el nombre de xifres significatives.

### Material:

Bibliografia bàsica i específica.  
Apunts del professorat (Atenea)

### Lliurament:

Aquesta activitat s'avalua, conjuntament amb l'Activitat 1, amb la realització de dues proves escrites: Examen Parcial (Activitat 4) i Examen Final (Activitat 5) seguint la programació de l'ESEIAAT, així com la realització d'alguna activitat complementària d'avaluació que es concretarà a l'inici dels cursos acadèmics.

### Dedicació: 33h

Aprenentatge autònom: 19h

Grup mitjà/Pràctiques: 14h



### ACTIVITAT 3. LABORATORI DE QUÍMICA

**Descripció:**

Aquesta activitat consisteix en la realització d'entre 4 i 6 pràctiques d'experimentació química al laboratori que es realitzaran en parelles.

El treball de l'alumnat inclou:

- Aprenentatge pre-laboratori: preparació de l'activitat mitjançant la lectura de la documentació i la resposta de qüestions relacionades. Aquest treball el fa l'alumnat com a treball autònom.
- Execució pràctica de l'experimentació. La pràctica es farà en el laboratori de química amb una duració de 2 h.
- Aprenentatge post-laboratori. Anàlisi dels resultats recollits a la llibreta de laboratori. Reflexió sobre les pràctiques. Aquest treball el fa l'alumnat com a treball autònom.
- Sessions de debat dels resultats experimentals.
- Avaluació final.

**Objectius específics:**

En finalitzar aquesta activitat, l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

- Realitzar operacions bàsiques de laboratori químic.
- Adquirir destreses experimentals.
- Saber descriure els experiments realitzats.
- Saber tractar les dades experimentals i treure conclusions.
- Aprendre a elaborar informes dels treballs experimentals.
- Conèixer i fer ús de les normes bàsiques de seguretat d'un laboratori i del tractament de residus.

**Material:**

Tot el material i reactius necessaris per a la realització experimental al laboratori.

Guions detallats amb els procediments experimentals i documents de suport.

**Lliurament:**

L'alumnat haurà de disposar una llibreta de laboratori exclusiva que podrà ser reclamada per la seva revisió i avaluació.

L'alumnat haurà de respondre qüestionaris (físics o virtuals) en relació als continguts i metodologies de les pràctiques.

L'alumnat haurà de realitzar una prova escrita sobre els continguts i metodologies de les pràctiques que es realitzara o bé la darrera setmana de classes o bé simultàniament a l'Examen Final

La ponderació de les proves d'avaluació de les Pràctiques de Laboratori es farà publicar en començar el curs i sempre equivaldrà a un 20% de la nota final de l'assignatura.

**Dedicació:** 34h

Aprenentatge autònom: 20h

Grup petit/Laboratori: 14h

### ACTIVITAT 4. EXAMEN PARCIAL

**Descripció:**

Metodologia: Grup gran

Desenvolupament de l'examen parcial de l'assignatura.

**Objectius específics:**

Desenvolupar els coneixements adquirits a les sessions teòriques, pràctiques i de laboratori i mostrar el nivell d'assoliment aconseguit.

**Material:****Lliurament:**

Examen resolt sobre el plec de fulls lliurat a l'inici de la prova.

Aquesta activitat està avaluada com a part de l'element N1P de l'avaluació global de l'assignatura.

**Dedicació:** 2h

Grup gran/Teoria: 2h



### ACTIVITAT 5. EXAMEN FINAL

**Descripció:**

Metodologia: Grup gran  
Desenvolupament de l'examen final de l'assignatura.

**Objectius específics:**

Desenvolupar els coneixements adquirits a les sessions teòriques, pràctiques i de laboratori i mostrar el nivell d'assoliment aconseguit.

**Material:****Lliurament:**

Examen resolt sobre el plec de fulls lliurat a l'inici de la prova  
Aquesta activitat està avaluada com a part de l'element N2P de l'avaluació global de l'assignatura.

**Dedicació:** 2h

Grup gran/Teoria: 2h

### ACTIVITAT 6. PROVA DE FORMULACIÓ, NOMENCLATURA (QUÍMICA INORGÀNICA), IGUALACIÓ DE REACCIONS I ESTEQUIOMETRIA

**Descripció:**

S'avaluen conceptes bàsics de química relacionats amb: la formulació inorgànica, la igualació de reaccions i estequiometria que l'alumnat haurà de treballar en aprenentatge autònom i a les sessions presencials establertes.  
Aquesta activitat pot realitzar-se com una prova escrita puntual o bé com un conjunt de proves d'avaluació continuada (en funció de la planificació particular de cada quadrimestre).

**Objectius específics:**

En finalitzar la prova, l'estudiantat ha de ser capaç de:

- Conèixer els símbols i les valències dels elements químics més comuns
- Saber identificar les famílies de compostos químics inorgànics
- Saber formular i anomenar els compostos químics més usuals.
- Saber escriure i igualar les reaccions químiques.

**Material:**

Pautes, bibliografia i referències sobre formulació inorgànica, igualació de reaccions i estequiometria.  
Bibliografia i webgrafia específica.

**Lliurament:**

Aquesta activitat té un valor del 10% de la nota global de l'assignatura.

**Dedicació:** 6h

Aprenentatge autònom: 5h  
Grup gran/Teoria: 1h



## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

Nota global = NG = 0,20 x N1P + 0,50 x N2P + 0,20 x NL + 0,10 x NA

On:

N1P correspon a la nota de l'Examen Parcial.

N2P correspon a la nota de l'Examen Final.

NL correspon a la nota de les Pràctiques de Laboratori (Activitat 3 d'aquesta guia).

NA correspon a la nota de l'Activitat 6 d'aquesta guia.

Els resultats poc satisfactoris de l'Examen Parcial (N1P) es reconduiran a l'Examen Final (N2P) per a tot l'estudiantat. Es calcularà NG\* de la següent manera:

$NG^* = 0,70 \times N2P + 0,20 \times NL + 0,10 \times NA$ .

Si NG\* és superior a NG, NG\* serà la nota final de l'assignatura.

Si s'escau, es podrà participar en un programa d'avaluació contínua i suport a l'estudiantat que pot sumar fins a 0,5 punts a la nota final de l'assignatura (sense que es pugui superar el valor numèric màxim de 10).

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

---

S'aplicarà la Normativa Acadèmica de l'ESEIAAT.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Whitten, Kenneth W. Química general. 5a ed. Madrid: McGraw-Hill, 1998. ISBN 8448113861.

- Chang, Raymond. Química [en línia]. 13a ed. México: McGraw-Hill, 2020 [Consulta: 15/03/2023]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=10619](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=10619). ISBN 9781456277161.

- Flaqué, Concepció [et al.]. Química per a l'enginyeria. Barcelona: Edicions UPC, 2008. ISBN 9788498803556.

- Petrucci, Ralph H. Química general: principios y aplicaciones modernas [en línia]. 11a ed. Madrid: Pearson Prentice Hall, 2017 [Consulta: 30/09/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=6751](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6751). ISBN 9788490355336.

- Peterson, W. R. Nomenclatura de las sustancias químicas [en línia]. 4a ed. Barcelona, [etc.]: Reverté, cop. 2016 [Consulta: 14/11/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5635463>. ISBN 9788429176087.

## RECURSOS

---

### Material audiovisual:

- <https://zonavideo.upc.edu/>

### Enllaç web:

- <http://upcommons.upc.edu/video/handle/2099.2/1112>

### Altres recursos:

Apunts del professorat (ATENEA)